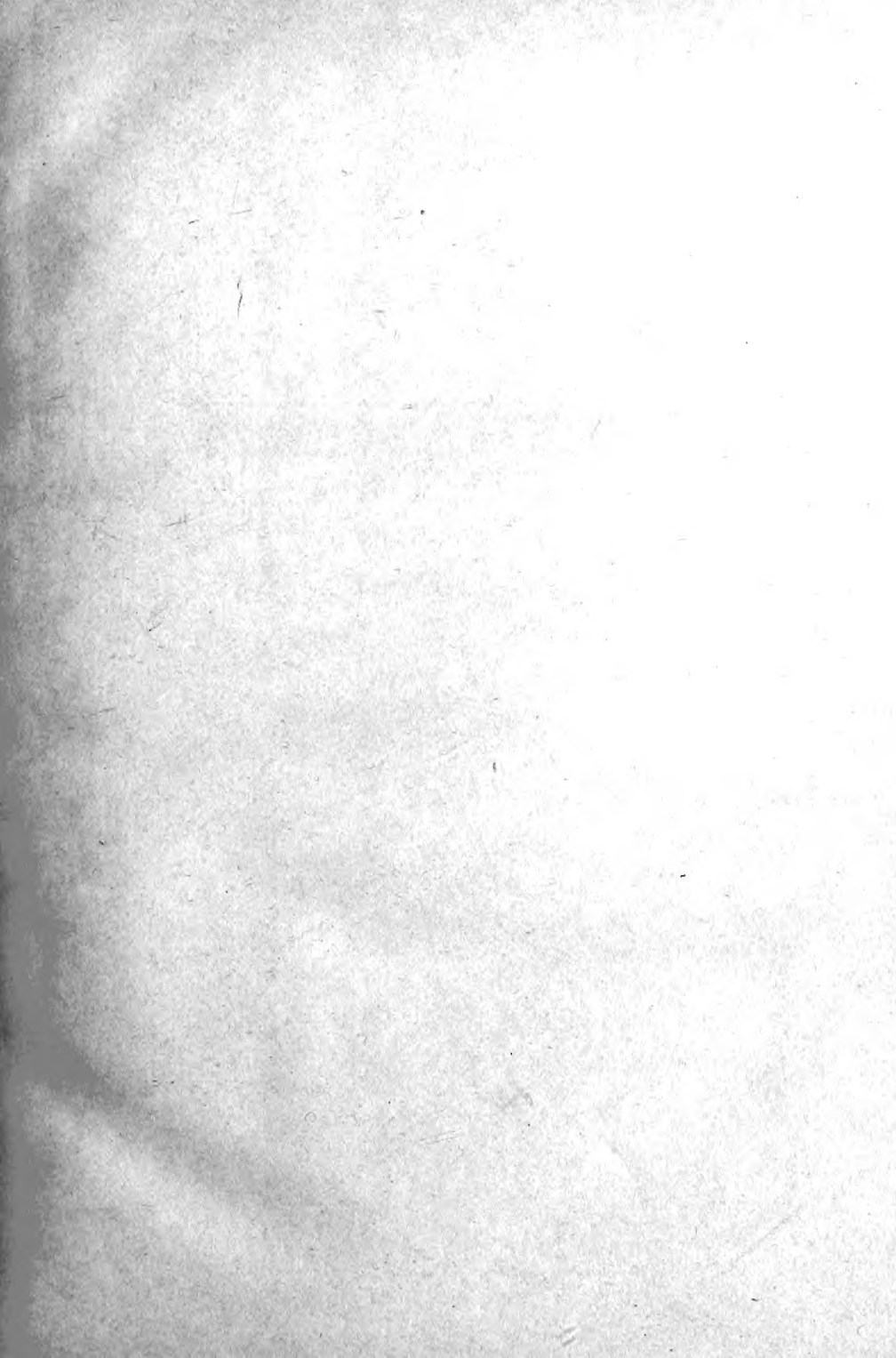


J. 804. B.

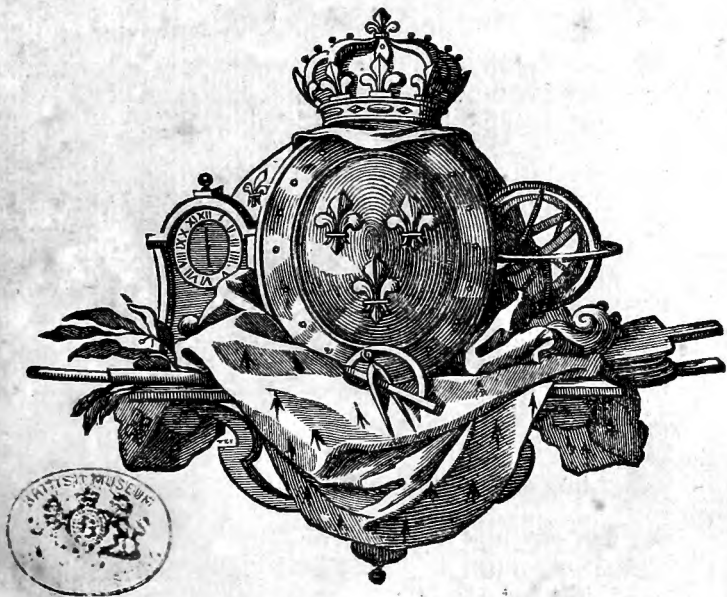




HISTOIRE
DE
L'ACADÉMIE
ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE M. DCCLIV.

Avec les Mémoires de Mathématique & de Physique,
pour la même Année,
Tirés des Registres de cette Académie.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCLIX.

MISSISSIPPI

STATE OF MISSISSIPPI

IN SENATE

January 1st 1892

REPORT

OF THE

COMMISSIONER OF THE LAND OFFICE

FOR THE YEAR 1891

AND FOR THE YEAR 1892

AND FOR THE YEAR 1893

AND FOR THE YEAR 1894

AND FOR THE YEAR 1895

AND FOR THE YEAR 1896

AND FOR THE YEAR 1897

AND FOR THE YEAR 1898

AND FOR THE YEAR 1899

AND FOR THE YEAR 1900

AND FOR THE YEAR 1901

AND FOR THE YEAR 1902

AND FOR THE YEAR 1903



TABLE

POUR

L'HISTOIRE.

PHYSIQUE GÉNÉRALE.

<i>Sur la direction qu'affectent les Fils-à-plomb.</i>	Page 1
<i>Sur les Stalactites.</i>	10
<i>Sur l'Ostéocolle des environs d'Étampes.</i>	22
<i>Observations de Physique générale.</i>	28

ANATOMIE.

<i>Sur la Rate.</i>	44
<i>Sur la Structure du Cœur.</i>	55
<i>Sur la formation de l'Émail des Dents, & sur celle des Gencives.</i>	59
<i>Observations Anatomiques.</i>	62

CHYMIE.

<i>Sur la surabondance d'acide qu'on observe en quelques Sels neutres.</i>	79
<i>Observation Chymique.</i>	86

T A B L E.

B O T A N I Q U E.

<i>Observation Botanique.</i>	87.
-------------------------------	-----

A R I T H M É T I Q U E.	88
--------------------------	----

G É O M É T R I E.

<i>Sur la Manœuvre des Vaisseaux.</i>	91
---------------------------------------	----

A S T R O N O M I E.

<i>Sur la Mesure de la base de Villejuive qui a servi aux Triangles de la Méridienne.</i>	103
---	-----

<i>Sur les Oppositions de Jupiter & de Saturne avec le Soleil.</i>	107.
--	------

<i>Sur plusieurs Observations faites par M. l'Abbé de la Caille dans son voyage au Cap de Bonne-espérance.</i>	110
--	-----

<i>Sur la précession des Équinoxes & la nutation de l'axe de la Terre dans l'hypothèse de la dissimilitude des Méridiens.</i>	116
---	-----

<i>Sur l'Orbite apparente du Soleil, ayant égard aux perturbations qui peuvent produire les actions des autres Planètes.</i>	120
--	-----

G É O G R A P H I E.	133
----------------------	-----

M É C H A N I Q U E.

<i>Sur le plus grand Effort de l'eau sur les roues.</i>	134
---	-----

<i>Machines ou Inventions approuvées par l'Acad. en 1754.</i>	139
---	-----

<i>Éloge de M. d'Onsenbray.</i>	143
---------------------------------	-----

<i>Éloge de M. Wolff.</i>	155
---------------------------	-----

<i>Éloge de M. Folkes.</i>	163
----------------------------	-----

<i>Éloge de M. Moivre.</i>	170
----------------------------	-----





T A B L E

P O U R

L E S M É M O I R E S.

*M*ÉMOIRE sur les différentes idées qu'on a eues de la traversée de la mer Glaciale arctique, & sur les communications ou jonctions qu'on a supposées entre diverses rivières.
Par M. BUACHE. Page 1

Mémoire sur les Stalactites. Par M. GUETTARD. 19

Observations astronomiques faites à l'Isle de France pendant l'année 1753. Par M. l'Abbé DE LA CAILLE. 44

Mémoire sur les Stalactites. Seconde Partie. Des Stalactites calcaires. Par M. GUETTARD. 57

Diverses Observations faites pendant le cours de trois différentes traversées pour un Voyage au cap de Bonne-espérance & aux Isles de France & de Bourbon. Par M. l'Abbé DE LA CAILLE. 94

Mémoire sur les Stalactites. Troisième Partie. Suite de la description des Stalactites calcaires. Par M. GUETTARD. 131

Opérations faites par ordre de l'Académie, pour mesurer l'intervalle entre les centres des pyramides de Villejuive & de Juvisy, en conclurre la distance de la tour de Montlhéry au clocher de Brie-Comte-Robert, & distinguer entre les différentes déterminations que nous avons du degré du Méridien aux environs de Paris, celle qui doit être préférée. Par M.^{rs} BOUGUER, CAMUS, CASSINI DE THURY & PINGRÉ.

T A B L E.

<i>Histoire anatomique de la Rate. Premier Mémoire.</i> Par M. DE LASÔNE.	187
<i>Sur la longueur de l'Abbaye Saint-Matthieu.</i> Par M. DE THURY.	232
<i>Mémoire sur l'Albâtre.</i> Par M. DAUBENTON.	237
<i>Sur la direction qu'affectent les Fils-à-plomb.</i> Par M. BOUGUER.	250
<i>Mémoire sur l'Ostéocolle des environs d'Étampes.</i> Par M. GUETTARD.	269
<i>Table des Oppositions de Jupiter & de Saturne avec le Soleil, observées à l'Observatoire royal, depuis l'année 1733 jusqu'à l'année 1755 inclusivement; avec un Mémoire sur les Observations dont on s'est servi pour calculer ces Tables.</i> Par M. LE GENTIL.	311
<i>Diverses Observations économiques sur les Abeilles.</i> Par M. DU HAMEL.	331
<i>Solutions des principaux Problèmes de la manœuvre des Vaisseaux.</i> Par M. BOUGUER.	342
<i>Observations anatomiques sur le Cœur. Troisième Mémoire, contenant la description particulière des Oreillettes, du Trou ovale & du Canal artériel.</i> Par M. LIEUTAUD.	369
<i>Occultation de l'Étoile ρ du Verseau, & conjonction de l'Étoile θ avec la Lune, le 21 Novembre 1754 au soir, à Paris, dans l'hôtel de Clugny.</i> Par M. DE L'ISLE.	382
<i>Observations Botanico-météorologiques faites au château de Denainvilliers proche Pluviers en Gâtinois, pendant l'année 1753.</i> Par M. DU HAMEL.	383
<i>Recherches sur la précession des Équinoxes, & sur la nutation de l'axe de la Terre, dans l'hypothèse de la dissimilitude des Méridiens.</i> Par M. D'ALEMBERT.	413
<i>Mémoire sur la formation de l'émail des Dents & sur celle des Gencives.</i> Par M. HÉRISSANT.	429

T A B L E.

Mémoire contenant la description du terrain, des pierres & des fossiles de la Champagne, & des Provinces qui l'avoisinent. Par M. GUETTARD. 435

Histoire des maladies épidémiques de 1754, observées à Paris, en même temps que les différentes températures de l'air. Par M. MALOUIN. 495

Mémoire sur l'orbite apparente du Soleil autour de la Terre, en ayant égard aux perturbations produites par les actions de la Lune & des Planètes principales. Par M. CLAIRAUT. 521

Détermination de la longitude de l'isle de Madère, par les Éclipses des satellites de Jupiter, observées par M. Bory, Lieutenant des Vaisseaux du Roi, comparées avec celles de M. l'Abbé de la Caille à l'Isle de France. Par M. DE L'ISLE. 565

Mémoire sur les Sels neutres, dans lequel on fait connoître deux nouvelles classes de Sels neutres, & l'on développe le phénomène singulier de l'excès d'acide dans ces sels. Par M. ROUELLE. 572

Observation du passage de Mercure sur le Soleil, dans le Nœud descendant, faite au château de Meudon le 6 Mai 1753; avec une méthode pour en déduire les élémens de l'orbite. Par M. LE FRANÇOIS DE LA LANDE. 589

Mémoire dans lequel on démontre que l'eau d'une chute destinée à faire mouvoir quelque machine, moulin ou autre, peut toujours produire beaucoup plus d'effet en agissant par son poids qu'en agissant par son choc, & que les roues à pots qui tournent lentement, produisent plus d'effet que celles qui tournent vite, relativement aux chûtes & aux dépenses. Par M. DE PARCIEUX. 603

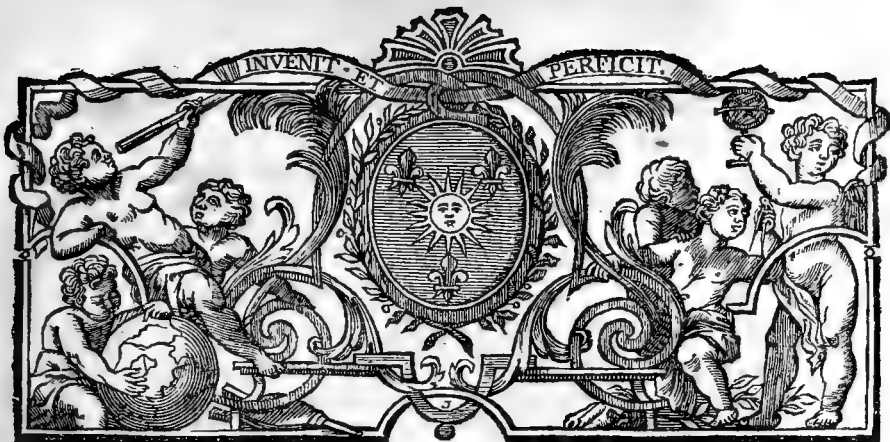
Mémoire sur l'Inoculation de la petite vérole. Par M. DE LA CONDAMINE. 615

Mémoire sur une Expérience qui montre qu'à dépense égale,

T A B L E.

<i>plus une roue à augets tourne lentement, plus elle fait d'effet.</i> Par M. DE PARCIEUX.	671
<i>Réflexions sur les Machines hydrauliques.</i> Par M. le Che- valier D'ARCY.	679
<i>Observations météorologiques faites à l'Observatoire royal pen- dant l'année 1754.</i> Par M. DE FOUCHY.	685
<i>Mémoire sur les Chiffons ou Drapeaux qu'on prépare au Grand- Galargues, village du diocèse de Nîmes, à cinq lieues de Montpellier, & dont on fait en Hollande le Tournesol.</i> Par M. MONTET, de la Société Royale de Montpellier.	687





HISTOIRE
DE
L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES.
Année M. DCCLIV.

PHYSIQUE GÉNÉRALE.

*SUR LA DIRECTION
QU'AFFECTENT LES FILS-A-PLOMB.*



QUELQUE cause qu'on veuille rapporter le déplacement des eaux de l'Océan, qu'on observe de six heures en six heures, on fera toujours obligé de convenir que ce déplacement doit, à parler géométriquement, en occasionner un dans la position du centre de gravité commun de tout le globe, & que

Voy. Mém.
page 250.

Hist. 1754.

A

2 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE

les fils-à-plomb qui tendent à ce centre doivent éprouver des espèces d'oscillations, relatives à ce mouvement.

Mais ces oscillations des fils-à-plomb sont-elles assez grandes pour être sensibles, ou doivent-elles, par leur petitesse, échapper à nos recherches? c'est sur ce point que roule la question: elle n'est pas même bornée à la simple curiosité, car si les fils-à-plomb ont un mouvement particulier sensible, cette seule cause rendra défectueuses toutes les observations astronomiques, à moins qu'on n'y fasse une correction qui soit égale à l'altération que le mouvement propre du plomb y aura causée, ce qui exige la connoissance la plus complète de ce mouvement.

A ne consulter que la théorie & le calcul, on décideroit bien-tôt que le mouvement en question ne peut être sensible. La masse des eaux, transportée par le flux & le reflux, peut à peine causer une variation de quelques pouces dans la position du centre de gravité commun. Mais une question de cette nature doit être décidée par des expériences & des observations, & c'est aussi la route qu'a tenue M. Bouguer dans l'examen qu'il s'est proposé d'en faire.

Les premières observations sur cette matière furent faites avec un pendule de trente pieds, par un gentilhomme de Dauphiné, nommé Calignon de Peyrins, & publiées par Gassendi. L'Observateur avoit cru remarquer que la pointe qui terminoit en dessous le poids de son pendule avançoit, pendant six heures, d'une petite quantité vers le Nord, & employoit ensuite six autres heures à reprendre sa première situation. Ce fait fut extrêmement contesté: Gassendi lui-même, qui l'avoit annoncé, reconnut qu'il n'étoit pas assez constaté. D'un autre côté, Morin, alors Professeur au Collège royal, prétendit avoir des expériences convaincantes qui prononçoient en faveur du mouvement du pendule. En un mot, malgré toutes les expériences, la question resta indécise: & ce qui doit paroître assez singulier, c'est que malgré l'importance de cet objet, personne n'ait jugé à propos de s'en occuper jusqu'en 1742, que M. de Mairan tenta de réveiller

sur ce point la curiosité des Physiciens, par un Mémoire * qu'il lut à l'Académie, & qu'elle a publié dans le volume de cette année, où il fait voir combien ce fait est encore incertain, & combien il méritoit d'être pleinement éclairci.

* *Voy. Hist.*
1742, p. 104.

En effet, rien n'étoit peut-être plus intéressant que l'éclaircissement de ce point, non seulement pour le progrès de la Physique, mais encore pour celui de l'Astronomie, de laquelle, comme nous venons de le dire, toutes les observations les plus exactes devenoient ou inutiles, ou sujettes à correction, si le mouvement journalier du fil à plomb avoit lieu, & qui se seroit vûe obligée d'en desavouer les plus légitimes conséquences comme autant d'erreurs.

L'invitation que M. de Mairan avoit faite aux Physiciens ne fut pas inutile, plusieurs s'empresèrent de vérifier le fait proposé; M. le Cat Secrétaire de l'Académie Royale des Sciences & Belles-Lettres de Rouen, & Correspondant de l'Académie, fut un des premiers. Il profita pour cela d'une coupole ou lanterne qui se trouve au milieu de la Cathédrale de Rouen; il fit percer, avec l'agrément du Chapitre, plusieurs corniches qui séparent les différens étages de cet édifice, & pratiqua entre les petites colonnes qui, dans l'Architecture gothique, ornent la masse des gros piliers, un tuyau de cent vingt-sept pieds de long, parfaitement à l'abri de l'action du vent, comme M. le Cat s'en est assuré plusieurs fois, en se faisant *hisser* dans un panier tout le long de ce tuyau, pour examiner avec soin s'il étoit bien clos. Ce tuyau renfermoit un pendule de même longueur, formé d'un cordonnet de soie imbibé de cire, pour être à l'abri de l'action de l'humidité & du jeu d'hygromètre. A l'extrémité inférieure de ce long fil il y avoit un petit cylindre de cuivre, tourné & terminé par une pointe d'acier très-fine : ce pendule étoit parfaitement libre dans le tuyau, & à l'abri de toute action de l'air; au dessous de la pointe étoit une plaque d'argent horizontale, sur laquelle étoit marqué un point, & autour de ce point plusieurs cercles concentriques à une distance déterminée les uns des autres, & cette plaque étoit posée sur une espèce de chandelier

de fer qui lui permettoit de se hauffer ou de se baiffer; c'est-à-dire, de s'approcher ou de s'éloigner de la pointe du plomb. Muni de cet appareil, M. le Cat a observé pendant un an la marche de cette pointe, à midi, le soir & à différentes heures du jour, & il résulte de ces observations que pendant tout ce temps il n'y a eu aucun balancement régulier du pendule en question. M. le Cat va même jusqu'à soupçonner la cause qui a pu produire le balancement apparent, & en imposer aux Observateurs: le pendule, qu'on peut défendre de l'humidité, est toujours sujet à l'allongement & au raccourcissement causés par le chaud & par le froid, & par conséquent dans le chaud du jour il est plus proche du point fiduciel que le soir ou la nuit; il doit donc arriver nécessairement que l'œil de l'Observateur qui ne voit la pointe que de côté, la rapporte à des points plus ou moins éloignés du point fiduciel; & selon que l'Observateur sera tourné dans la direction du méridien ou du premier vertical, la prétendue variation paroîtra aussi se faire dans le même sens. C'est-là ce qui, selon M. le Cat, a pû faire illusion à quelques-uns des Observateurs qui ont reconnu le balancement.

D'autres Physiciens ont encore tenté les mêmes expériences, mais les résultats de leurs opérations ont été si différens, que bien loin de jeter aucune lumière sur la question, ils ne pouvoient au contraire qu'y répandre une nouvelle obscurité. M. Bouguer ne rapporte pour exemple que les expériences faites par M. le Baron de Grante, Colonel d'Infanterie: malgré l'habileté reconnue de l'Observateur & les soins qu'il avoit pris pour assurer le succès des opérations, elles donnèrent des différences si énormes & si peu régulières, qu'elles semblent ne pouvoir dépendre d'une même théorie. Dans les premières, faites à Paris en 1743, la pointe d'un plomb tourné en toupie, suspendu à un fil de 30 pieds de long, parut d'abord décrire chaque jour une petite ellipse, dont le grand axe, dirigé de l'est à l'ouest, avoit 2 lignes & demie, & le petit seulement une ligne; mais ayant voulu répéter l'expérience avec d'autres pendules semblables, placés dans la même salle, leurs

mouvements se trouvèrent très-différens, souvent même absolument contraires, & il ne fut pas possible de les réduire à aucune règle constante.

M. de Grante en inféra, avec raison, que le lieu de l'observation pouvoit être sujet lui-même à quelque mouvement; & pour se délivrer de cette inquiétude, il entreprit de répéter ses expériences dans un lieu qui vrai-semblablement ne devoit pas être sujet à ces mouvemens alternatifs: c'étoit une cave taillée dans le roc au château de Saint-Pierre-de-Vauvrai, proche Louviers; un banc de pierre à fusil servoit de ciel à cette cave, & ce banc étoit surmonté alternativement de plusieurs bancs de pierre semblable & de pierre tendre. Le pendule avoit 111 pieds de long, & les observations furent faites dans les mois de Novembre & de Décembre, la terre étant couverte de neige. Il demeura constant, par une suite d'observations faites avec le plus grand soin, que le plomb suivoit encore le cours du Soleil sans aucun rapport à celui de la Lune, & qu'il décrivait une petite ellipse, dont le grand axe, perpendiculaire au méridien, avoit une demi-ligne, & le petit un quart de ligne.

Cette observation semble mettre hors de doute le mouvement diurne du pendule; mais les variétés observées par M. de Grante même, dans ses expériences de Paris, & celles que bien d'autres Observateurs avoient précédemment remarquées, ne permettoient pas de placer si légèrement ce phénomène au rang de ceux dont la cause tient au système général du monde, & qu'on nomme, pour cette raison, *cosmiques*.*

* *κόσμος, mundus.*

M. Bouguer a pensé au contraire, que cette cause étoit beaucoup plus prochaine, & qu'au moins il étoit nécessaire de recourir à des expériences plus décisives.

Il s'étoit aperçu dans les premières opérations qu'il fit au Pérou, que des lunettes attachées à des murs bâtis, suivant l'usage du pays, de grosses briques, étoient sujettes à des mouvemens très-irréguliers, causés par le jeu d'hygromètre, que le plus ou moins d'humidité donnoit à ces murs: il savoit aussi que la chaleur du Soleil étoit capable de faire alonger

6 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE

d'un tiers de ligne un pavé de briques mises sur champ, de 12 pieds de longueur; il ne lui en fallut pas davantage pour établir sur ce sujet une petite théorie, de laquelle nous allons essayer de donner une idée.

Qu'on suppose une table de pierre ronde, placée horizontalement & exposée aux rayons du Soleil, il arrivera nécessairement que l'action de cet astre augmentera la grandeur de cette pierre; & comme elle l'augmentera uniformément, s'il y a un fil-à-plomb attaché au centre & plusieurs autres attachés à différens endroits de la pierre, le premier demeurera immobile, & les autres s'en écarteront nécessairement, suivant des rayons partans du centre de la pierre. Après le coucher du Soleil, la pierre se refroidissant, perdra cette augmentation que la chaleur lui avoit donnée, & les plombs se retrouveront à la même distance à laquelle ils étoient le matin, ayant décrit, par leur mouvement, chacun une petite ligne droite, faisant partie du rayon de la pierre où ils se seront trouvés. Il est inutile d'ajouter que suivant qu'ils seront posés d'un côté ou de l'autre du centre de la pierre, leurs mouvemens se feront du même sens ou en sens contraire, mais toujours en ligne droite.

Les variations des points de suspension ne seront plus les mêmes, si au lieu d'une pierre ronde isolée, on suppose les plombs attachés à la voûte d'une tour ou d'un pavillon: les murs qui la soutiennent ne seront que successivement exposés à l'action du Soleil; de là il suit qu'excepté un seul point, qui ne sera que rarement le centre de figure, tous les autres, poussés successivement vers différens côtés, décriront des espèces d'ovales plus ou moins irrégulières, suivant la différente dilatation des murs & des diverses parties de la voûte, & suivant que le bâtiment sera plus ou moins libre de s'y prêter par sa forme & par la manière dont il sera situé à l'égard des bâtimens voisins.

Il est aisé de déduire de cette théorie comment les fils-à-plomb, dans l'expérience de 1743, avoient eu des variations en différens sens; ils étoient probablement suspendus à

des points placés de part & d'autre de celui qui devoit rester immobile : mais il ne semble pas aussi facile d'expliquer, par son moyen, les variations observées à Saint-Pierre-de-Vauvrai ; cependant M. Bouguer les y ramène aisément. La chaleur du Soleil n'aura pas immédiatement agi sur la voûte du souterrain, mais en produisant, par la fonte de la neige, une quantité d'eau qui s'infiltrant dans les bancs de pierre, y aura causé une espèce de jeu d'hygromètre, qui aura imprimé au fil-à-plomb un mouvement semblable à celui qu'il tenoit, dans les expériences précédentes, de l'action immédiate de la chaleur.

Il ne sera pas difficile de concilier, par ce moyen, les faits qui semblent les plus opposés sur le sujet dont il est ici question : le degré de chaleur & la durée diversément combinés, doivent produire une infinité de différences ; la chaleur doit se communiquer bien plus également lorsque le ciel est couvert que lorsque le Soleil agit immédiatement ; il résultera encore d'autres différences du jeu d'hygromètre, causé par la fonte des neiges ou de la glace ; en un mot, l'action de la chaleur doit être, & est en cette occasion, un véritable Protée qui prend toutes sortes de formes. Il n'est donc pas étonnant que Gassendi ait trouvé d'abord que le pendule avoit un mouvement, & qu'ensuite le même Observateur l'ait trouvé immobile ; que le P. Merfenne n'y ait observé aucune variation, & que Morin y en ait trouvé. Tout cela ne vient que des différentes circonstances dans lesquelles les expériences ont été faites ; & ces faits, qui paroissent au premier coup d'œil contradictoires & incompatibles, ne le sont nullement.

Quelque naturelle que paroisse la théorie de M. Bouguer, elle avoit besoin d'être appuyée de l'expérience, & il n'a pas négligé de lui donner ce genre de certitude : il a commencé par placer un quart-de-cercle de deux pieds & demi de rayon à un raiz de chaussée, de manière que le plan de cet instrument concouroit avec celui du premier vertical ; la lunette étoit pointée sur un objet éloigné, en sorte que la plus petite variation du bâtiment auroit été sensible par la différence de position du

fil de la lunette à l'égard de cet objet, & que le mouvement de 5 secondes de la part du filet ne pouvoit manquer d'être aperçû. Un mois & plus d'observations n'ont fait remarquer aucune variation sensible, ni dans le quart-de-cercle, ni dans le plomb. Cette expérience étoit d'autant plus concluante, que si le fil-à-plomb du quart-de-cercle étoit plus court que ceux dont on s'étoit servi dans celles que nous avons rapportées, les divisions du limbe rendoient les moindres changemens sensibles, ce qui, pour le dire en passant, est infiniment préférable à la pointe de ces longs fils-à-plomb ; l'avantage qu'à cette dernière, de marquer les variations en tout sens, est, selon M. Bouguer, plus que compensé par l'espèce de parallaxe qui se forme toujours en le regardant ; & il croiroit bien plus avantageux de placer à angles droits deux limbes divisés & deux fils-à-plomb suspendus à deux points voisins l'un de l'autre, que de n'en mettre qu'un seul qui marquât ses variations au moyen d'une pointe.

Quoique l'observation de laquelle nous venons de rendre compte fût extrêmement sûre, M. Bouguer imagina un moyen de décider encore plus authentiquement la question, en employant un instrument dont les variations étoient égales à celles qu'auroit pû produire un pendule de 35000 toises ou de 14 à 15 lieues de long.

Pour cela, il fit construire au milieu du dôme de l'hôtel royal des Invalides une loge de charpente, à un des bouts de laquelle on avoit pratiqué une fenêtre, dont la vûe, lorsqu'on ouvroit la porte du dôme qui donne sur la campagne, s'étendoit jusqu'à une maison de la rue de Sève, éloignée de 556 toises du milieu du dôme. Sur le mur de cette maison étoient tracées des mires exactement mesurées en pieds & subdivisées par des transversales, de façon qu'on y pouvoit aisément distinguer jusqu'aux fractions de pouce, au moyen de la lunette dont nous allons parler.

Du haut de la coupole du dôme pendoit une chaîne, dont on avoit rendu les parties extrêmement mobiles : cette chaîne avoit 187 pieds & demi de longueur ; elle entroit dans la
loge

loge par un trou pratiqué au dessus, & soutenoit, par son extrémité inférieure, une lunette de 15 pieds de longueur, située horizontalement.

Le point par lequel la chaîne soutenoit la lunette, n'étoit pas son centre de gravité; la partie de la lunette du côté de l'objectif étoit un peu plus pesante; elle ne se soutenoit horizontale qu'au moyen d'un pivot d'acier, placé à 3 pieds de la chaîne, qui entroit dans une chape d'agate semblable à celle des boussoles & fixée à la lunette.

On voit bien, par cette description, que le pivot étant absolument immobile, la chaîne & la lunette qui y étoient attachées, ne pouvoient changer de situation sans que l'on s'en aperçût, puisqu'en ce cas la lunette devoit changer de direction, & répondre à un point différent du mur sur lequel on avoit tracé les mires: & comme ce mur étoit éloigné du milieu du dôme de 556 toises, ces variations étoient augmentées dans la raison de 3 pieds de distance de la chaîne au pivot à 556 toises, c'est-à-dire 1112 fois; elles étoient les mêmes que si la chaîne avoit été 1112 fois plus longue, ou d'environ 35000 toises.

La même augmentation devoit aussi avoir lieu dans le sens vertical, pour peu que la chaîne changeât de longueur: & en effet, un rayon de Soleil qui s'échappa un jour au travers des nuages, dirigea dans l'instant la lunette sur un point des mires plus élevé d'environ 2 pouces. M. Bouguer eut la curiosité de calculer à quel alongement de la chaîne répondoient ces 2 pouces, & il trouva que cet alongement n'alloit pas à plus de deux centièmes de ligne; ce qui donne, par toise de la longueur de la chaîne, un peu moins des $\frac{3}{4}$ d'un millième de ligne, quantité indéterminable avec tout autre instrument.

Les plus grandes altérations n'ont eu lieu qu'à l'égard de la longueur de la chaîne; apparemment que la solidité de l'édifice & l'appui que toutes les parties se prêtent réciproquement, ont mis le point du milieu de la voûte à l'abri des effets de la chaleur, du moins quant au mouvement latéral, qui n'a été que très-peu sensible. Un espace d'un pied sur

les mirés du chemin de Séve répondoit à un balancement d'une seule seconde, & jamais les balancemens n'ont été jusqu'à : bien plus, ils n'ont presque jamais répondu au mouvement régulier que les expériences de Saint-Pierre-de-Vauvrai sembloient indiquer ; & il résulte de celles de M. Bouguer, que la variation du pendule, lorsqu'il y en a, tient à une cause prochaine & irrégulière, & ne peut être mise au rang des phénomènes cosmiques. Elles auront au moins l'avantage d'avoir dissipé l'incertitude où l'on étoit, & d'avoir terminé probablement pour jamais les disputes qui s'étoient élevées sur cette matière.

SUR LES STALACTITES.

Voy. Mém.
page 19.

LORSQUE l'eau, chargée de quelque matière qu'elle a dissoute ou entraînée, se fait jour dans l'intérieur de quelque caverne où elle distille lentement, il arrive souvent que ces matières s'en séparent, & forment en se durcissant des corps de différente figure, auxquels cette manière de se former a fait donner le nom de stalactite *.

* σταλᾶζω,
stallo.

Les Anciens en distinguoient de plusieurs espèces, qu'ils caractérisoient par leurs figures, & auxquelles ils donnoient des noms différens ; ils appeloient stalactites, celles qui étoient formées en colonnes ou en pyramides ; ils nommoient *stalagmites* celles qui étoient globuleuses, & donnoient le nom latin de *stria* à celles qui étoient tubulaires ou en forme de tuyau.

M. Guettard, qui a eu beaucoup d'occasions d'examiner cette matière, rejette avec raison cette multiplicité de noms ; il range sous le nom général de stalactite toutes les concrétions formées par les matières que l'eau entraîne avec elle ; il pense même qu'on doit comprendre dans leur nombre les dépôts pierreux, dont l'eau distillante, stagnante ou courante, enduit & incruste quelquefois les corps qu'elle mouille, & il ne les distingue que par la nature des matières que l'eau charie. Il y a, selon lui, des stalactites de sable, des stalactites calcaires,

spathéuses, cuivreuses, pyriteuses, &c. mais il s'est borné cette année à en examiner deux espèces, les stalactites de sable & les stalactites calcaires. Les stalactites de sable ont peu excité la curiosité des Naturalistes: M. Guettard décrit celles qu'il a vues près d'Étampes, dans le voisinage d'Ecouen, & enfin à l'Abbaye du Val, près de l'Isle-Adam; elles sont, pour la plupart, pendantes & attachées à la face inférieure d'un banc de grès qui se trouve assez profondément sous terre, & qui est précédé par plusieurs bancs de terres, de sables & de cailloux de différente nature, mais presque toujours par un banc de coquilles fossiles, dont une partie est quelquefois enchâssée dans le grès: les stalactites affectent assez ordinairement la forme sphérique ou ovale; elles en ont aussi quelquefois une différente.

Les stalactites globulaires, qui, comme nous venons de le dire, semblent être les plus ordinaires, sont aussi le plus souvent réunies; elles forment des groupes plus ou moins gros, quelquefois aussi elles sont séparées: on en trouve même qui ne représentent pas mal une tête de choux-fleur, par la quantité de mamelons dont les blocs sont composés. Les boules isolées pendent souvent à la face inférieure d'un banc de grès plus ou moins épais; d'autres blocs en sont hérissés de tous côtés: enfin, on trouve des boules, ou parfaitement isolées, ou jointes deux, trois, quatre ensemble, &c.

Ces stalactites sont communément dures, unies & sans fêlures: on en rencontre cependant quelquefois qui sont comme gersées, & celles-ci sont souvent friables, mais elles se durcissent à la longue. Celles que M. Guettard a placées dans le Cabinet de S. A. S. M.^{gr} le Duc d'Orléans, ont acquis, par le temps, une bien plus grande dureté que celle qu'elles avoient lorsqu'il les y a mises.

Les stalactites de cette espèce doivent leur origine à des cavités que quelques premiers filets d'eau ont produites dans le sable. Ces mêmes cavités remplies peu à peu d'autre sable charié par les eaux, & abreuvées du suc lapidifique, ont servi de moule pour former des pièces de grès de différente figure.

L'eau même doit d'autant plus aisément concourir à la réunion des grains de sable contenus dans ces cavités, qu'en passant au travers de la masse qui se trouve au dessus des stalactites, il est comme impossible qu'elle ne se charge des parties du bol de la glaise, & quelquefois même de la dissolution des coquilles qui s'y trouvent : nous disons quelquefois, car M. Guettard a observé auprès de Bâville des stalactites placées peu profondément & au dessus desquelles on ne rencontre point de coquilles.

Nous avons dit que les stalactites de sable étoient assez communément globuleuses, mais que cependant elles avoient quelquefois des figures différentes : on en trouve d'allongées & qui ressembloient à des os, d'autres à des têtes d'homme ou même de différens animaux. M. Guettard en a vu une qui représentoit assez passablement un buste vêtu d'une espèce de draperie. Il n'en a pas fallu davantage pour persuader à quelques Physiciens que l'homme étant l'ouvrage le plus parfait de la Nature, ces pierres étoient des espèces d'essais informes, & comme des ouvrages qu'elle avoit ébauchés : il n'est pas même impossible, selon M. Guettard, que cette bizarre imagination ait pû servir de fondement à quelques points de la Mythologie ; il pense, par exemple, avec assez de vrai-semblance, que la vûe de quelque champ semé de ces pierres auroit bien pû donner naissance à la fable de Deucalion & de Pyrrha. On juge bien qu'il n'adopte pas cette bizarre façon de penser, dans laquelle on ne reconnoît rien de Physique, si ce n'est peut-être le dérangement des organes de ceux qui l'ont imaginée.

Les stalactites calcaires sont encore plus variées que celles de sable : elles doivent toutes leur existence aux parties de pierre dont l'eau s'est chargée, & qu'elle dépose ensuite dans les endroits où ces corps se forment. On voit par-là quelle variété doivent jeter dans ces stalactites les différentes substances pierreuses que l'eau entraîne, & les différentes façons dont se fait le dépôt.

Si l'eau qui vient, par exemple, de se charger des particules

d'une pierre calcaire se répand sur le penchant d'une colline, elle ne manquera pas d'enduire d'une couche pierreuse les branches des plantes qu'elle rencontrera en son chemin : bien-tôt les dépôts qu'elle fera sur le terrain le haussieront, & y formeront des bancs de pierre inclinés qui auront l'air de cascades pétrifiées, & dans la masse desquels se trouveront enfermées les plantes incrustées dont nous avons parlé, soit dans la substance même de la pierre, soit dans des cavités qu'elles occasionnent, en retenant ou en retardant le cours de l'eau. C'est précisément ce qui est arrivé à Crégny dans le voisinage de Meaux : les eaux d'une source qui sort du haut d'une colline, ont charié tant de particules pierreuses, qu'elles ont formé par leur dépôt une masse de rochers très-considérable, dans laquelle s'est trouvée une grotte, au fond de laquelle est l'ouverture d'où sort aujourd'hui l'eau de la source par un canal pratiqué dans le corps de la montagne ; elle continue de hausser le sol de la grotte, & d'incruster les plantes qui s'y trouvent, donnant également lieu d'expliquer comment se sont formés les rochers & les stalactites ramifiées qu'ils contiennent, & de craindre qu'un jour la grotte ne se comble entièrement par ces nouveaux dépôts.

Le rocher & la grotte de Crégny ne sont pas, au reste, les seuls exemples de dépôts semblables : on voit à Clermont en Auvergne un pont entier, nommé le pont de Saint-Allire, entièrement formé par le dépôt d'une fontaine. Il est vrai que cette fontaine ne paroît charier aucuns débris de pierre, mais aussi la masse de ce pont est-elle si petite à l'égard de celle du rocher de Crégny, qu'en supposant que l'eau ne contienne qu'une quantité insensible de matière pierreuse, on peut encore expliquer aisément la formation de ce pont. Mais, soit débris de pierre déjà formée, soit parties pierreuses exactement dissoutes, il est toujours vrai que le rocher de Crégny & le pont de Saint-Allire sont dûs aux dépôts de l'eau qui les a formés : il ne s'agit que du plus ou moins de temps employé à leur formation, & M. Guettard croit qu'on peut admettre l'une ou l'autre hypothèse.

Une autre stalactite, peut-être encore plus singulière que celle dont nous venons de parler, est celle que M. Guettard a observée dans les carrières à plâtre de Montmartre; elle étoit placée dans une fente de rocher qui se trouve dans une carrière ouverte, tournée au nord-ouest. Cette fente est remplie d'une espèce de glaise blancheâtre; & à l'endroit où finit cette glaise, commencent les stalactites: elles forment des groupes composés de lames de différentes couleurs & de différentes figures, toutes très-minces & d'une grande légèreté. M. Guettard a observé que les pierres à plâtre, voisines de cette fente, tombent en efflorescence, & sont recouvertes extérieurement de plaques rougeâtres, parsemées, comme les stalactites, de petits mamelons hérissés, qu'il regarde comme les restes, & en quelque sorte comme les squelettes de la pierre à plâtre que l'eau a détruite.

Cette dernière circonstance lui fournit une explication bien naturelle, de la manière dont cette stalactite a pû se former. L'eau, chargée de la poussière occasionnée par l'efflorescence des pierres, l'a chariée dans l'endroit de la fente où se trouvent les stalactites, & l'y ayant comme accumulée, leur a donné, en s'évaporant, la facilité de se former.

Cette explication si naturelle offre cependant une difficulté considérable. Les stalactites dont il est ici question sont dissolubles par l'esprit de nitre, & les pierres à plâtre, desquelles on veut qu'elles soient composées, ne le sont pas; ce qui paroît constituer un genre de pierre absolument différent, mais M. Guettard ne croit pas cette objection sans réponse.

* Voy. *Hist.* 1747. P. 69. Suivant les observations de M. Macquer *, le plâtre est composé de parties calcinables & d'autres qui ne le sont pas, & dans cet état il est opaque. Si on lui enlève, par le moyen d'un acide, ses parties incalcinables, il devient transparent; & c'est probablement ce que la Nature opère dans la formation de ces pierres transparentes, nommées par les Naturalistes, *speculum asinum*, & qu'on appelle improprement *talc*. D'un autre côté, une matière calcinable à laquelle on a joint, par le moyen du feu, un sel alkali ou un sel neutre, cesse d'être dissoluble par les acides comme elle l'étoit avant cette addition.

Cela supposé, il n'est pas étonnant que la pierre à plâtre soit opaque & refuse de se laisser entamer par les acides : la cause de l'opacité se trouve dans les parties non calcinables qui entrent dans sa composition, & celle de l'indissolubilité par les acides, dans le sel alkali que la Nature y a probablement joint. Mais si l'eau qui entraîne la poussière produite par l'efflorescence de ces pierres, se trouve chargée d'un acide, cet acide d'une part s'emparera des parties incalcinables qui rendoient le plâtre opaque, & formera de l'autre un sel moyen en s'unissant avec l'alkali qu'il lui enlèvera. Il n'est donc plus surprenant que ce qui reste, & qui en se déposant forme les stalactites, soit en quelque sorte transparent & se laisse dissoudre par les acides : les exemples de semblables départs ne sont ni rares ni nouveaux dans la Chymie. Il est vrai que pour rendre cette explication incontestable, il auroit fallu trouver l'eau en question chargée d'acide ; & M. Guettard n'a pu encore, malgré tous ses soins, trouver l'occasion d'en avoir assez pour en faire l'analyse ; mais il ne perd pas cet objet de vûe, & il espère être quelque jour plus heureux en ce point qu'il ne l'a été jusqu'à présent.

Quelque naturelle que puisse paroître cette explication, il en présente encore une seconde. La montagne de Montmartre n'est pas uniquement composée de pierres à plâtre, elle contient quelques bancs de pierres calcaires dissolubles à l'esprit de nître en tout ou en partie : on peut donc aussi supposer que le dépôt qui a donné naissance aux stalactites n'est composé que du débris de ces pierres ; & quoiqu'à l'inspection du lieu M. Guettard n'ait pas jugé cette explication si plausible que la première, il ne la rejette pas absolument.

Cette dernière manière d'expliquer la formation des stalactites de Montmartre, rentreroit assez dans le sentiment de M. Pott, qui exclut du nombre des stalactites toutes les concrétions formées de toutes les matières qui ne sont point calcaires. Mais, comme nous l'avons déjà dit au commencement de cet article, M. Guettard n'adopte pas ce sentiment ; il met, avec M.^{rs} Linnæus & Wallerius, au nombre des

stalactites tous les dépôts faits par l'eau, soit qu'elle distille goutte à goutte, soit qu'elle coure, soit enfin qu'elle soit stagnante; & elles ne doivent tirer leur nom qui les distingue dans la classe commune des stalactites, que de la matière dont elles sont formées, & qui en effet n'a fait que changer de forme sans changer de nature.

De là il suit que les stalactites prenant leur dénomination des matières dont elles sont formées, si l'eau entraîne avec elle des particules de spath ou de quelqu'autre matière transparente, mêlée avec des terres de différentes couleurs, il se formera des stalactites à demi-transparentes, assez dures pour être susceptibles d'un beau poli, quoique moins vif que n'est celui du marbre, & qui, selon que les matières entraînées par l'eau seront de diverses natures, offriront aux yeux différentes couleurs distribuées de différentes manières.

Il est aisé, à cette description, de reconnoître les albâtres, qui en effet peuvent être, dans bien des cas, moins des pierres naturelles qu'un composé formé par les débris d'autres pierres de différentes natures, & qu'on ne peut par conséquent pas ramener, par leurs caractères extérieurs, à un degré d'uniformité nécessaire pour constituer un genre de pierre bien décidé. Il est du moins certain que ces stalactites en pyramides & en colonnes, qui se trouvent dans plusieurs grottes, soit qu'elles n'aient qu'un blanc un peu transparent, soit qu'on y observe des veines colorées, bizarrement contournées, sont de véritable albâtre: on peut même y remarquer des différences plus essentielles; car, suivant la nature des pierres dont elles sont les débris, il s'en trouvera de fusibles & de calcinables.

Ce que nous venons d'avancer est prouvé par les descriptions que rapporte M. Guettard, de plusieurs grottes de cette espèce, & nommément par celle des fameuses grottes d'Arcy; mais il est encore bien plus incontestablement assuré par les observations que M. Daubenton y a faites lui-même, & qu'il rapporte dans un Mémoire lu à l'Académie quelques mois avant celui de M. Guettard. Les épreuves auxquelles il a soumis les stalactites qu'il en a tirées, lui ont fait voir qu'elles étoient

de

de véritable albâtre, dont elles avoient la demi-transparence, le poli & toutes les autres qualités qui peuvent faire distinguer cette espèce de pierre. La description qu'il fait de cette grotte, ou plutôt de ces grottes, car il y en a plusieurs les unes au bout des autres, & du terrain qui les environne, ne permet guère de douter qu'elles ne soient de véritables stalactites, formées comme toutes les autres par le débris des matériaux supérieurs à la grotte, que les eaux ont entraînés & ensuite déposés peu à peu autour de chaque goutte, au haut de la voûte de laquelle les gouttes tombaient, ou sur le fond qui les recevoit. M. Daubenton a observé la même structure & presque la même texture dans les stalactites tirées des grottes d'Osselle en Franche-comté, & dans celles que M. de Tournesort avoit rapportées de la grotte d'Antiparos, dans l'Archipel, si ce n'est que cette dernière est d'un grain plus fin que celles des stalactites de France, & qu'elles prennent un poli plus beau, quoique moins vif cependant que celui des albâtres orientaux, ce qui vient probablement de la différente nature des pierres dont elles sont les débris. Puisque les stalactites formées par les gouttes d'eau qui distillent de la voûte d'une grotte, ou suintent de ses murs, sont de véritable albâtre, il peut & il doit arriver que dans une longue suite d'années, des grottes dans lesquelles on n'entre pas, & desquelles par conséquent on n'enlève rien, se remplissent absolument de cette matière, les colonnes & les autres blocs s'unissant ensemble: ce sera dans ce cas une carrière d'albâtre, où il y aura de grosses masses de cette matière, mais sans aucuns vestiges de lits; tout y sera comme mêlé & confondu, effet qui doit naturellement résulter de la formation que nous venons de décrire; & on ne peut nier qu'il ne se trouve plusieurs carrières d'albâtre de cette espèce.

Mais ces carrières sont-elles les seules? & n'y en a-t-il point où l'albâtre soit divisé par bancs comme les autres pierres, & paroisse être une production plus immédiate de la Nature? C'est en ce point que diffèrent les deux Académiciens; M. Daubenton pense que tout albâtre est formé à

la manière des stalactites, & M. Guettard pense au contraire qu'en admettant les carrières de cette espèce on ne doit pas en conclure qu'il n'y en a pas d'autres ; il paroît même par quelques descriptions qu'il rapporte , qu'on en a effectivement observé , dans lesquelles cette pierre étoit par lits horizontaux , faciles à distinguer par leur différente couleur,

On doit encore ranger au nombre des stalactites une concrétion spathéuse, blanche & très-souvent ramifiée, que plusieurs Physiciens ont regardée comme une efflorescence de la mine de fer, & à laquelle ils ont donné, pour cette raison, le nom de *flos ferri*. On la trouve assez abondamment dans les mines de fer de Stirie , où elle tient communément à une plaque de cette mine ; elle est composée d'un spath filamenteux. La mine de fer de Stirie , de laquelle M. Guettard donne une description d'autant plus précieuse, que cette mine est fermée, & qu'on n'y entre point sans un ordre exprès de l'Impératrice Reine, n'est peut-être pas la seule de cette espèce où se rencontre le *flos ferri* ; il n'est pas même bien assuré qu'il ne s'en trouve pas dans les mines d'une autre métal, lorsqu'elles seront abondantes en spath. Un morceau de cette matière envoyé à M. le Duc d'Orléans par M. le Comte de Tressan , paroît avoir été tiré d'une mine d'argent, & peut-être l'idée que l'on avoit que le *flos ferri* étoit une production de la mine de fer, l'aura fait méconnoître ou appeler d'un autre nom dans les mines d'autres métaux où on l'aura trouvé.

Une autre stalactite très-singulière est celle qui se voit dans le Cabinet de M. le Duc de Chaulnes, & qu'on prendroit volontiers, à la première inspection, pour des morceaux de raie dont on auroit enlevé la peau & les chairs, & desquels il ne resteroit que les arêtes ; le luisant particulier à cette espèce de poisson, sa couleur, les nœuds qui interrompent d'espace en espace la longueur de ces arêtes, rien n'y est omis de ce qui peut contribuer à une parfaite ressemblance. Malgré toutes ces apparences, ces morceaux sont de vraies stalactites, formées par une eau qui a coulé d'abord

uniformément, & ensuite par filets & de temps en temps; de-là les arêtes & les nœuds qui ne sont que la terminaison de chaque crûe successive, & cet exemple seul suffiroit pour faire voir combien on doit être attentif, dans l'étude de l'Histoire Naturelle, pour n'être pas la dupe des ressemblances qui se trouvent souvent entre des corps organisés & des pierres qui les représentent singulièrement, quoiqu'elles aient une toute autre origine.

Si cette réflexion avoit besoin de preuve, on la trouveroit dans une autre espèce de stalactites dont parle M. Guettard, & qui se forme par les dépôts de l'eau dans les auges de bois qui la conduisent sur la roue de certains moulins, situés près de Besançon. Ces espèces de stalactites se moulent si parfaitement sur les planches de sapin qui forment ces auges, elles prennent si parfaitement l'empreinte des fibres & des nœuds du bois, que ceux qui ne savent pas comment elles se forment ont peine à s'empêcher de les prendre pour de vraies planches de sapin pétrifiées. Il est cependant aisé de se convaincre du contraire; il ne faut qu'user la surface de la prétendue pétrification, pour voir que cette apparence de fibres & de nœuds n'est qu'apparente & qu'elle ne se continue point dans l'intérieur, comme il arriveroit si elle avoit été autrefois de véritable bois.

D'autres moulins, situés à l'Abbaye du Val, ont offert à M. Guettard des stalactites d'une espèce encore plus singulière; elles paroissent, au premier coup d'œil, être des éponges pétrifiées; on y remarque l'espèce de texture réticulaire de cette production marine: cependant cette structure, si ressemblante à l'éponge, n'est qu'une pure ressemblance; elle n'est dûe, selon M. Guettard, qu'à l'uniformité avec laquelle la roue du moulin répand les filets d'eau chargés du suc qui forme les stalactites, & qui forme aussi les filets qui se croisent à peu-près comme ceux des éponges.

On peut encore mettre dans la même classe une concrétion d'albâtre, formée dans un ancien aqueduc que les Romains avoient construit pour porter à Aix en Provence les eaux

d'une source qui en est éloignée d'une demi-lieue: en creusant la terre pour former un nouvel aqueduc, on a découvert l'ancien, ignoré depuis plus de douze cens ans. Il étoit presque entièrement comblé par le dépôt en question, qui formoit une masse de sept à huit pouces en quarré, sur plusieurs centaines de toises de long.

Il auroit été bien à souhaiter qu'un morceau si précieux eût été conservé avec plus de soin; mais les ouvriers qui le regardoient plutôt comme un obstacle à leur travail que comme un objet de curiosité, l'ont presque entièrement brisé.

On en a pourtant conservé quelques morceaux qui ont pû donner une idée de cette espèce de stalactite, & qui suffisoient pour en reconnoître la formation: le poli qu'elle prend est beau, & peu d'albâtres en prennent un aussi éclatant; on y distingue les couches, qui ont environ une ligne d'épaisseur, & qui, vûes à la loupe, paroissent être composées d'autres petites couches très-minces; toutes sont ondées, & représentent par-là le mouvement de l'eau courante qui leur a donné naissance; en un mot, on ne peut méconnoître dans cette concrétion un long morceau d'albâtre moulé dans cet aqueduc. Les épreuves chimiques même concourent à confirmer dans cette opinion; cette matière est, comme l'albâtre, calcinable & dissoluble par les acides, & le brillant des écailles ne permet pas de douter qu'elle ne soit composée d'une matière spatheuse, dissoute & entraînée par l'eau, qui l'a ensuite déposée dans cette conduite.

Il étoit curieux de savoir en combien de temps une masse de stalactite aussi considérable que celle-là avoit pû se former. Les remarques de M. l'Abbé Belley de l'Académie des Belles-Lettres, sur ce point, ont satisfait la curiosité de M. Guettard; il en résulte que ce morceau d'albâtre si singulier a été environ douze cens ans à se former. Combien de temps exigera donc la formation des masses d'albâtre si considérables que l'on trouve en quelques endroits, si elles ne sont formées, comme le pense M. Daubenton, qu'à la manière des stalactites ou par les dépôts de l'eau.

Les stalactites en dragées, qu'on nomme ordinairement *pyfolites*, doivent encore être rangées dans la classe des stalactites spatheuses; elles se peuvent former dans de petites cavités qui leur servent de moules, & en ce cas elles seront absolument homogènes; d'autres, de la même espèce, pourront aussi avoir pour base de petits cailloux incrustés seulement de matière spatheuse, & elles n'en ressembleront que mieux à ces dragées qui renferment une amande ou une noisette; & il n'est peut-être pas inutile d'ajouter ici que les unes & les autres seront composées de couches plus ou moins épaisses, & en plus grand ou moindre nombre, suivant que l'écoulement d'eau chargée de spath, se sera fait à plus ou moins de reprises, & que ces reprises auront été plus ou moins longues.

La dernière espèce de stalactites dont nous ayons à parler ici, d'après M. Guettard, est celle qui a été observée dans les bassins de la maison de Madame la Princesse de Conti, à Issy; celles-ci ressemblent beaucoup par leur figure à ces plantes marines que les Naturalistes ont nommées corallines. Elles doivent cette figure aux rameaux d'une plante aquatique qui n'est que trop commune dans les eaux dormantes, & qu'on nomme *hydroceratophyllon*, ou girandolle d'eau; les branches des différens pieds de cette plante s'entrelacent les unes dans les autres, ce qui fait que lorsqu'elles se sont revêtues du suc pierreux que l'eau dépose, & qu'on les a fait sécher, on a des groupes assez jolis, qu'on pourroit prendre aisément pour des plantes pierreuses ou des corallines. M. Guettard doit la connoissance de cette stalactite à M. l'Abbé Moirou, Bibliothécaire du Séminaire de Saint-Sulpice, qui est probablement le premier qui l'ait remarquée.

On lui doit encore une remarque bien importante pour ceux qui voudront s'en procurer des morceaux considérables; c'est la précaution avec laquelle il faut les tirer de l'eau, si on ne veut avoir le déplaisir de les voir se détruire: l'eau, après avoir revêtu d'une écorce pierreuse les branches de la plante, forme au dessus une espèce de plaque de même nature, qui les écraseroit infailliblement par son poids, si on se

contenoit de mettre les bassins à sec : c'est ce que M. Moirou a eu une fois le desagrément de voir arriver ; il faut donc les couper par parties dans le bassin même, & les mettre sécher dans une situation renversée, en sorte que cette plaque pierreuse leur serve de base ; elles n'en imiteront que mieux les corallines.

La pierre dont cette espèce de stalactite est composée, est de la nature de la pierre calcaire ; elle se calcine comme elle & est sujette à l'action des acides minéraux, ce qui est plus que suffisant pour en établir le caractère.

Les réflexions de M. Guettard étendent, comme on voit, beaucoup le genre des stalactites, mais il s'en faut bien qu'il n'ait encore épuisé cette matière ; il lui reste encore beaucoup d'observations curieuses à donner sur cette matière ; ce qu'il en a dit fait seulement entrevoir combien il a reculé les limites dans lesquelles on croyoit que cette production de la Nature étoit renfermée.

SUR L'OSTÉOCOLLE DES ENVIRONS D'ÉTAMPES.

Voy. Mém.
P. 435.

RIEN n'est peut-être plus singulier que de voir avec combien de facilité les hommes, plus intéressés qu'on ne le peut dire à ne reconnoître pour remèdes que ce qui peut effectivement contribuer à réparer leur santé, accordent leur confiance à une infinité de drogues inutiles, & qui n'ont aucun rapport à l'effet qu'on veut leur faire produire.

De ce nombre est l'Ostéocolle, à laquelle on attribuoit la vertu de contribuer merveilleusement à la réunion des os fracturés : il ne tenoit cependant qu'aux Physiciens de se convaincre que les tuyaux fossiles dont elle est composée, & dont la matière n'est qu'une terre extrêmement fine, ne pouvoient être tout au plus regardés que comme un absorbant propre à détruire les acides & à pomper l'humidité superflue, & nullement capable, de quelque manière qu'on l'emploie, d'accélérer

la formation du cal & la réunion des os. Mais si l'ostéocolle a perdu la propriété qu'on lui attribuoit de contribuer à la réunion des os fracturés, la nature & la formation de cette singulière production de la Nature est toujours un point très-intéressant, & qui n'avoit point été suffisamment examiné jusqu'à présent. Des observations que M. Guettard a eu occasion de faire ou de recevoir, lui ont appris que cette matière n'étoit point étrangère au Royaume, qu'il s'en trouvoit en plusieurs endroits, & l'ont mis à portée d'expliquer, avec la plus grande vrai-semblance, l'origine de l'ostéocolle, & la manière dont elle a été formée. C'est dommage que cette recherche n'ait pas précédé le temps où elle a cessé d'être regardée comme un remède; mais elle n'en sera pas certainement moins intéressante aux yeux de ceux qui s'intéressent aux progrès de la Physique & de l'Histoire Naturelle.

L'ostéocolle est ordinairement composée d'une terre extrêmement fine, moulée en forme de tuyaux plus ou moins longs. Ces tuyaux ont pour la plus grande partie la forme cylindrique; on en voit cependant d'aplatis, de prismatiques, & quelques-uns paroissent composés de plusieurs portions de cylindre, qui les font ressembler à des colonnes cannelées; leur surface interne est lisse, polie, & ordinairement striée suivant leur longueur; l'extérieure est ondulée & comme raboteuse; elle est à l'extérieur d'un assez beau blanc de marne ou de craie, mais la surface intérieure est ordinairement d'un jaune rougeâtre, ou au moins d'un blanc un peu sale.

On trouve des masses entières de ces tuyaux confusément mêlés près d'Étampes, le long des bords de la rivière de Louette, & M. l'abbé Jacquin en a fait connoître un autre amas près de la ville d'Albert en Picardie. On est étonné, à la première inspection, du nombre, de la forme & de l'arrangement bizarre de ces tuyaux; mais lorsqu'on veut en chercher les causes, on est encore plus embarrassé. Qui peut avoir produit ces espèces de tuyaux? qui leur a donné leur forme & le poli qu'on observe au dedans, tandis que le dehors est ondulé & raboteux?

La première idée de M. Guettard fut que ces tuyaux avoient été percés par des filets d'eau qui s'étoient fait jour dans la masse de terre : il expliquoit assez bien par-là l'espèce de poli qu'on remarque au dedans de ces tuyaux ; mais cette formation ne pouvoit expliquer les stries qui se voyoient dans ce même intérieur, la figure prismatique de quelques-uns de ces tuyaux, & l'inégalité de leur surface externe ; il fallut donc l'abandonner. Un os long que le hasard fit rencontrer dans cet endroit à M. Guettard, lui persuada presque que tous ces tuyaux avoient eu des noyaux pareils, sur lesquels ils s'étoient moulés ; mais cette nouvelle hypothèse ne pouvoit pas plus que la première expliquer la plus grande partie des phénomènes, & sur-tout la forme contournée qu'affectent quelques-uns de ces tuyaux. Enfin, à force de réfléchir, l'inspection du lieu lui suggéra que cette masse où se trouve l'ostéocolle, pouvoit fort bien n'être formée que des dépôts de la rivière, & que ce terrain avoit été probablement un marais rempli de plantes aquatiques, qui avoient servi de noyau pour former les tuyaux, par les dépôts que l'eau de la rivière y avoit amenés dans les grandes crûes.

Au moyen de cette supposition, tout ce que M. Guettard avoit observé s'expliquoit avec la plus grande facilité : s'il y avoit des tuyaux prismatiques, de cylindriques, d'aplatis, de cannelés, de contournés bizarrement, on devoit s'en prendre aux tiges des différentes plantes qui avoient, pour ainsi dire, servi de moule ou plutôt de noyau à ces tuyaux. Les différentes couches qu'on remarquoit dans leur épaisseur, étoient des vestiges des différentes reprises des dépôts qui les avoient formées. Le poli de leur intérieur étoit dû à celui de l'extérieur des tiges, & les stries qu'on y remarque n'étoient que les vestiges des fibres longitudinales.

Cette explication étoit si naturelle, qu'on ne pouvoit presque s'y refuser ; il falloit néanmoins examiner si le local du terrain pouvoit s'y prêter. Les recherches de M. Guettard ne lui offrirent rien qui ne fût conforme à ce qu'il avoit pensé : la rivière de Louette est surmontée de montagnes, dont le
sommet

sommet est chargé d'un lit de marne plus ou moins épais, & le sol de la vallée est composé de sable fin de différentes couleurs; il est donc vrai-semblable que dans des crûes d'eau grandes & subites, les parties les plus subtiles de la terre marneuse, entraînées par les eaux & mêlées avec le sable le plus fin de la vallée, se sont déposées sur les tiges des plantes aquatiques qu'elles ont trouvées, & les ont enduites à diverses reprises de plusieurs couches de cette matière; qu'ensuite ces plantes s'étant détruites, l'enduit qui les recouvroit est demeuré sous la forme de tuyaux creux différemment contournés; & qu'enfin de nouveaux dépôts successivement formés ont joint ensemble tout cet assemblage, pour n'en former plus qu'une seule & même masse, dans laquelle l'amas de tuyaux se trouve comme engagé: il n'est pas même hors de vrai-semblance que de nouvelles plantes ayant crû sur ce premier dépôt, il se soit fait deux ou plusieurs lits de cette espèce de masse tubulaire.

La même disposition de terrain s'observe auprès d'Albert, & dans tous les autres lieux où l'on observe de l'ostéocolle; nouvelle preuve de l'hypothèse de M. Guettard.

De cette formation de l'ostéocolle, il suit nécessairement que la nature de ses tuyaux doit varier suivant la différence du terrain duquel l'eau qui la forme a entraîné des particules, & que leur forme aussi doit être différente, suivant les corps qui lui ont servi de noyau. Ceci se trouve encore confirmé par l'expérience; on voit dans quelques endroits des morceaux d'ostéocolle qui ont eu visiblement pour noyau un tronc d'arbre, ou quelque grosse branche avec ses rameaux.

Ce que M. Guettard croit s'être opéré en grand pour la formation de l'ostéocolle, se voit en petit dans quelques fentes qui se trouvent dans des escarpemens surmontés de plaines composées de terres marneuses; M. Guettard y a vu des tuyaux branchus qui avoient été visiblement moulés sur des plantes, ou sur leurs racines; on y trouve en même temps des portions de la même terre qui, ayant été chariée par l'eau dans des creux, s'y est moulée & y a pris différentes figures.

Pour peu qu'on veuille se rappeler ce que nous avons dit des stalactites dans l'article précédent, on se persuadera aisément que l'ostéocolle est de ce genre, & qu'elle doit être regardée comme une véritable stalactite marneuse; & c'est effectivement le sentiment de M. Guettard. En effet, l'ostéocolle, qui n'est qu'un dépôt de terre marneuse, entraînée & ensuite déposée par les eaux, est précisément dans le cas de toutes les autres stalactites, & on ne peut guère se dispenser de la ranger avec elles.

Lorsque dans l'étude de la Physique on a satisfait à l'essentiel, en découvrant la formation & la nature des objets que l'on examine, il est toujours extrêmement curieux, & souvent même utile, de suivre les progrès de l'esprit humain sur la matière que l'on a eu en vue : c'est aussi ce qu'a fait M. Guettard; il donne à la fin de son Mémoire un extrait abrégé des sentimens qu'ont eu sur ce sujet les différens Auteurs qui en ont écrit.

Il résulte de cette recherche, qu'avant 1572 on ne connoissoit que très-imparfaitement ce fossile, & que même il n'étoit connu que comme une drogue qu'on croyoit utile, mais dont on ignoroit absolument la nature. Gesner fut le premier qui, rebuté de l'obscurité des idées qu'on avoit sur l'ostéocolle, engagea Erasme à l'examiner avec soin dans les lieux même d'où on la tiroit : celui-ci, bon observateur, reconnut les tuyaux plus ou moins gros & ramifiés; il observa qu'ils étoient tous posés sur un lit de terre argilleuse qu'ils ne pénétoient point, & que ces tuyaux étoient composés de sable pur & fin; mais il écarte toute idée de plantes qui aient servi de noyau, & la regarde comme une matière qui a végété par elle-même. Ce qu'il fit de mieux ce fut d'être le premier à desabuser le Public des vertus imaginaires de ce prétendu médicament, qu'il ne regarde, avec raison, que comme un absorbant.

Depuis Erasme, & malgré tout ce qu'il avoit dit sur cette matière, les sentimens des Physiciens ont encore été partagés, tant sur la nature de l'ostéocolle, que sur ses vertus.

Schwenckfeld, Médecin de Silésie, qui écrivoit en 1601, vingt-neuf ans après Eraſtus, adopte ſon idée ſur la formation de l'oſtéocolle, mais il admet auſſi la prétendue vertu de ce foſſile. Boëtius de Boët, quoique diſciple d'Eraſtus, adopte le ſentiment de Schwenckfeld ſur les vertus de l'oſtéocolle; mais il en admet de trois ſortes différentes, l'une qu'il nomme *ſtelechite* *, à cauſe de ſa reſſemblance avec des branches d'arbre; une ſeconde qui pouvoit, ſelon lui, devoir ſon origine à des os, à cauſe de l'odeur animale qu'elle jette en brûlant, & parce qu'elle eſt ſpongieuſe comme les os; & une troiſième qu'il nomme *enofleum*, qui a l'odeur & le goût de la corne de Rhinocéros. Il prétend que l'oſtéocolle pouſſe d'elle-même au printemps, & répand ſes branches en terre comme une plante ſouſterraine. Hildanus, qui en parle ſeulement comme Médecin dans ſes Obſervations chirurgicales, nie ouvertement la prétendue vertu de l'oſtéocolle, & ne dit rien de ſa formation. Aldrovande prétend que l'oſtéocolle doit ſon origine à une marne qui, en coulant dans les cavités de la terre, prend la figure de ces cavités où elle ſe moule, & il a été ſuivi par pluſieurs Phyſiciens. Feu M. Duhamel, premier Secrétaire de cette Académie, penchoit aſſez à croire que l'oſtéocolle étoit une plante, du moins il le donne à penſer; il paroît auſſi avoir ajoûté foi aux vertus qu'on attribuoit alors à ce foſſile.

Beckman avoit une idée bien plus approchante de la vérité ſur la nature de l'oſtéocolle: en adoptant l'idée de ceux qui la regardoient comme de la marne, il ajoûte que ſes ramifications ne dépendent que de celles des racines ſur leſquelles elle ſ'eſt moulée; ce que cet exact obſervateur avoit reconnu par une matière ligneuſe & pourrie qu'il avoit trouvée dans quelques tuyaux d'oſtéocolle, & ſon ſentiment avoit été adopté par Charleton. Imperati rejette toutes les opinions dont nous venons de parler, & prétend que l'oſtéocolle n'eſt qu'une pétrification de racines pénétrées par une matière de la nature du ſable; & il a été ſuivi en ce point par Lanciſi, par Woltersdorff & par Vallerius: ce dernier même va juſqu'à déterminer que ce ſont les racines du tremble qui ſubſiſtent

* Στέλεχος,
truncus.

ordinairement ce changement. Konig, Médecin Suisse, la fait végéter à la manière du crystal, ou même comme les plantes. Enfin, M. Linnæus, sans entrer dans la mécanique de sa formation, la reconnoît pour une espèce de tuf calcaire, qu'il désigne par sa propriété de former des espèces de tuyaux cylindriques.

Il résulte de toute cette variété de sentimens, que tout ce qui avoit été jusqu'à présent écrit sur l'ostéocolle étoit beaucoup plus propre à jeter dans l'embarras, qu'à déterminer la nature de ce fossile. Le travail de M. Guettard, fondé sur les seules observations, donne des idées plus claires & plus naturelles, puisqu'il fait voir que l'ostéocolle n'est qu'un dépôt de particules entraînées par les eaux & déposées sur les tiges ou les racines des plantes : il est vrai qu'il en résulte que l'ostéocolle marneuse n'est probablement pas la seule, & que suivant la nature des matières que les eaux auront entraînées, il y en aura de marneuses, de pierreuses, de pyriteuses ; & c'est aussi le sentiment de M. Guettard, en cela conforme à celui de M. Gleditsch. En effet, si l'ostéocolle est une espèce de stalactite, comme on ne sauroit guère en douter, pourquoi s'écarteroit-elle des règles auxquelles celles-ci sont soumises ? Cette variété d'effets dépendans de la même cause, rentre assez dans le système général & ordinaire de la Nature.

O B S E R V A T I O N S D E P H Y S I Q U E G É N É R A L E .

I.

AU commencement du printemps, la Marche-Trévifane, & particulièrement le bourg de *Loria*, ont commencé à être inquiétés par des feux d'une espèce singulière. Ces feux naissoient de la surface même des corps qu'ils attaquoient, & sur-tout de celle des toits de paille, & des haies de roseau ; ils n'avoient point d'heure marquée, paroissant tantôt le jour & tantôt la nuit ; l'humidité ni le vent ne paroissent point

leur avoir été contraires; les grandes pluies même qu'il a fait pendant le printemps & pendant l'été ne les ont en aucune façon interrompus. On ne les a jamais observés dans les lieux clos, mais toujours au dehors, & ils ont paru affecter certains endroits par préférence: un seul hameau en a été attaqué une trentaine de fois, & une seule maison seize. On a remarqué pendant ce temps plusieurs fois des étincelles voltigeantes dans la campagne, mais elles avoient si peu de consistance, que l'approche du spectateur les faisoit évanouir. Les feux ont presque toujours été précédés par une assez forte odeur de soufre, dont le pays abonde, & par le chant des coqs & le hurlement des chiens, causés vrai-semblablement par cette odeur. Ce n'est pas, au reste, la première fois que de semblables phénomènes aient été observés dans ce pays; *Gottigne, Rossan, Rainou & Gallière*, lieux situés un peu au sud de Loria, ont été autrefois infestés de feux de cette espèce, dont le célèbre M. Riva a conservé l'histoire. On remarque cependant quelques différences entre les feux observés par M. Riva & ceux de cette année; les premiers ne paroissoient que pendant la sècheresse, au lieu que les derniers ont paru malgré l'humidité, les vents & les pluies: on observoit du temps de M. Riva des flammes volantes; cette année on n'a vu que quelques étincelles, & les flammes ont toujours paru naître des corps mêmes qu'elles attaquoient: un seul des feux de M. Riva a paru le jour, & aucun n'a paru attaquer les haies de roseau; les derniers au contraire n'ont point affecté d'heure particulière, & semblent avoir attaqué par préférence les haies de roseau. Il n'est pas inutile d'ajouter ici que le terrain de la Marche-Trévísane est en général assez fertile, quoique coupé en quelques endroits par des amas de gravier & de quelques autres parties hétérogènes qu'y déposent les débordemens d'un torrent appelé le *Murjon*. Toute cette relation est tirée d'une lettre du P. Frisi, Professeur dans l'Université de Pise, & Correspondant de l'Académie.

I I.

Les Naturalistes savent combien on doit apporter d'attention

pour discerner les véritables corps pétrifiés de certains morceaux de pierre qui n'en ont que l'apparence, mais qui leur ressemblent assez parfaitement pour qu'il soit aisé de s'y tromper. M. de Reaumur a fait voir à l'Académie une pétrification trouvée en Saxe, & exempte de tout soupçon : c'est un nid d'oiseau parfaitement pétrifié, sans avoir rien perdu de sa figure ni de celle des parties qui le composent. On ne peut guère soupçonner qu'une pierre eût affecté cette singulière forme.

I I I.

Le même M. de Reaumur a fait voir un ruban assez long, développé d'une coque de ver à soie : on fait que cet animal arrange la soie qui compose la coque, par plans qui se recouvrent les uns les autres ; mais il doit être énormément difficile de démêler ces différens plans, & de les séparer les uns des autres. On ne conçoit qu'à peine combien il a fallu d'adresse & de patience pour cette opération.

I V.

Il n'est pas rare de trouver dans les animaux terrestres des monstres formés par la jonction de deux individus ; mais il l'est beaucoup d'en rencontrer parmi les poissons. M. de Jussieu le cadet en a fait voir un de cette espèce, tiré du Cabinet de M. de Villeflix, qui a bien voulu le lui confier pour le faire voir à l'Académie. Il est composé de deux petits poissons bien conformés, & joints par le ventre : ils sont assez grands pour qu'on soit assuré que ce poisson double a vécu.

V.

M. Fourcroy de Ramecour, Ingénieur du Roi à Saint-Omer, a mandé à M. l'Abbé Nollet, qu'au mois de Décembre 1751, il s'étoit aperçu qu'un baromètre simple, placé depuis plus de deux ans sur une cheminée, avoit dans sa partie vuide plusieurs globules de mercure. Il ne fit pas d'abord une grande attention à cet accident, & il se contenta d'enlever ces globules en faisant balancer le mercure dans le tuyau. Quelques mois après, les globules reparurent encore dans le vuide du tube : il y fit alors plus d'attention, & voulant voir

combien de temps ils mettoient à se former, il les fit disparaître, comme il avoit déjà fait, en faisant balancer le mercure. Au bout de deux jours on en apercevoit déjà une trentaine, mais si petits, que M. Fourcroy soupçonna qu'ils pouvoient avoir été retenus par quelque inégalité du verre, la dernière fois qu'il avoit fait balancer le mercure; & pour lever cette incertitude, il les enleva par le même moyen, & s'assura par l'examen le plus scrupuleux que le tube ne contenoit aucun globule de mercure. Deux jours s'étoient à peine écoulés que les globules reparurent si petits, qu'on en distinguoit à peine dix ou douze à la vûe simple; mais à la loupe il en paroissoit plus de trente, dont les plus gros étoient près du sommet du tube. Cinq jours après, ils étoient considérablement grossis: il y en avoit alors plus de quarante, & ce qui est digne de remarque, tous étoient à la partie antérieure du tube, sans qu'il en parût aucun à la partie postérieure. Au bout de neuf jours la plupart de ces globules avoient pris un accroissement très-sensible; mais de plus M. Fourcroy observa que la partie antérieure du vuide avoit perdu sa transparence en deux endroits. Il crut d'abord que c'étoit de la poudre attachée à l'extérieur du tuyau; mais l'ayant inutilement essuyé, il fit faire au mercure une légère oscillation, qui enleva une partie de cette tache; & l'ayant examinée attentivement à la loupe; il reconnut qu'elle étoit produite par des globules de mercure innombrables & presque contigus, plus serrés vers le bas, où la tache étoit aussi la plus forte, & plus écartés vers le haut, où elle étoit plus claire: l'autre tache placée un demi-pouce plus haut étoit précisément de même nature, si ce n'est que ses points étoient moins serrés.

On ne peut guère attribuer cette singulière sublimation à la chaleur du cabinet où le baromètre étoit renfermé, dans lequel un thermomètre de M. de Reaumur, placé à côté du baromètre, n'a jamais varié que depuis six jusqu'à quatorze degrés de chaleur, beaucoup au dessous de celle qui est nécessaire pour enlever le mercure. D'ailleurs M. Fourcroy s'étant absenté pendant tout un hiver, après avoir nettoyé

le tuyau par le balancement du mercure, trouva qu'à son retour la partie vuide de son baromètre avoit plus de soixante globules, qui ne pouvoient être attribués à la chaleur du cabinet dans lequel on avoit très-rarement fait du feu pendant son absence.

Ce n'est pas non plus un phénomène absolument unique : on lui a mandé de Lille qu'un baromètre très-lumineux, qu'il y avoit construit lui-même, produisoit un semblable effet. Peut-être cette sublimation est-elle commune à beaucoup d'autres.

Y auroit-il donc du mercure assez volatil pour s'élever à un degré de chaleur si peu considérable? ou doit-on attribuer ce singulier effet à l'attraction du tuyau rendu électrique par l'air ambiant, qui, comme nous l'avons dit en 1752 *, donne souvent des marques d'une très-forte électricité?

* Voy. Hist.
1752. p. 8.

V I.

Le 26 Avril 1754, le P. Barthélemi Boscowich, Jésuite frère du P. Boscowich, Correspondant de l'Académie, observa à Monte-Pulciano un phénomène singulier. Il fut averti vers les deux heures après midi, qu'il paroissoit autour du soleil un cercle très-vif, & coloré comme l'iris : il y courut & aperçut effectivement un très-beau *halo* *, ou cercle lumineux, dont il estima, à la vûe simple, le diamètre d'environ quarante degrés. Le ciel étoit de toutes parts entièrement exempt de nuages, & il n'y paroissoit aucune vapeur sensible. Il falloit cependant qu'il y en eût, & même d'assez épaisses; car le soleil paroissoit à peine, & comme obscurci par une espèce de fumée noirâtre & d'une couleur désagréable, qui alloit en s'éclaircissant vers la circonférence du cercle. Celle-ci avoit les couleurs de l'iris, & même assez éclatantes, mais sur-tout vers l'orient & vers l'occident, où elles paroissoient presque aussi vives que celles d'un véritable arc-en-ciel. Ce détail est tiré d'une lettre du P. Boscowich, Correspondant de l'Académie, à M. de Mairan.

* ἅλωξ, *arca.*

V I I.

M. de la Sône a fait voir à l'Académie un bézoart oriental ;
singulier

singulier pour sa grosseur, qui égaloit presque celle d'un œuf d'autruche. Ceux de qui M. de la Sône le tenoit, l'avoient assuré que cette énorme concrétion avoit été tirée d'une chèvre sauvage.

V I I I.

Nous avons rapporté en 1750 *, d'après M. de Parcieux, le phénomène singulier d'une conduite par laquelle l'eau arrive au réservoir pendant l'automne, l'hiver & le printemps, & cesse d'y arriver en été; & nous avons donné la raison très-plausible qu'en apportoit cet Académicien. M. du Tour, Correspondant de l'Académie, a observé une variété pareille dans l'écoulement de l'eau qui vient chez les PP. de l'Oratoire d'Effiat : celle-ci même est encore plus singulière, en ce qu'elle ne vient point du tuyau, mais de la source même, qui donne vers la fin de l'été sensiblement plus d'eau la nuit que le jour. Il est très-vrai-semblable que le canal souterrain qui fournit à cette source, est dans le même cas que le tuyau de la conduite dont parloit M. de Parcieux. Ce n'est pas le seul exemple qu'on ait de pareilles ressemblances entre les ouvrages de l'art & ceux de la Nature.

* V. Hist.
1750, p. 153.

Nous renvoyons entièrement aux Mémoires :

L'écrit intitulé diverses Observations économiques sur les Abeilles ; par M. du Hamel. V. les Mém. p. 331.

Les Observations Botanico-météorologiques, faites au château de Dénainvilliers, proche Pluviers, en Gâtinois ; par le même. p. 383.

La Description du terrain, des pierres & des fossiles de la Champagne, & des Provinces qui l'avoisinent ; par M. Guettard. p. 435.

L'Histoire des maladies épidémiques de 1754, observées à Paris en même temps que les différentes températures de l'air ; par M. Malouin. p. 495.

Et les Observations météorologiques faites en 1754 à l'Observatoire royal. p. 685.

CETTE année parut un Livre intitulé, *Expériences physico-mécaniques sur différens sujets, & principalement sur la Lumière & l'Electricité, produites par le frottement des corps, traduites de l'anglois de M. Hauksbée, par feu M. de Brémont; revûes & mises au jour, avec un discours préliminaire, des remarques & des notes; par M. Desmarest.*

La Physique expérimentale est le fondement de toutes les connoissances physiques; c'est par elle que le Philosophe peut, en suivant pas à pas la Nature, parvenir à lui arracher son secret; marche plus timide, plus longue, mais aussi bien plus sûre que celle de la Physique systématique. La région des choses possibles est immense & d'un accès facile, mais aussi les édifices qu'on y élève ont peu de solidité: les faits seuls, observés avec art & sous toutes les faces possibles, peuvent assurer les idées du véritable Physicien. C'est en suivant cette méthode que la Physique a fait, depuis environ un siècle, plus de progrès qu'elle n'en avoit fait jusque-là.

M. Hauksbée doit certainement être mis au nombre de ceux qui ont le plus contribué à son avancement: né avec un talent singulier pour la Physique expérimentale, douze années de travail lui avoient fourni assez de faits pour en former un volume; mais il étoit écrit en sa langue, & par conséquent inutile à tous ceux qui ne l'entendoient point. Feu M. de Brémont l'avoit traduit en françois: sa mort prématurée l'empêcha de donner la dernière main à cet ouvrage & de le publier, & il seroit peut-être demeuré inutile sans les soins que M. Desmarest s'est donnés pour le mettre en état de paroître.

Ce n'étoit pas assez que de revoir la traduction de M. de Brémont; il falloit encore donner à l'ouvrage de M. Hauksbée ce qui lui manquoit dans l'original anglois, cet ordre & cet arrangement qui seuls peuvent donner aux matières que l'on traite la clarté & l'agrément dont elles sont susceptibles. C'est ce qui a engagé M. Desmarest à changer absolument l'ordre du livre d'Hauksbée; il a fait plus, il a joint par-tout

aux expériences de cet Auteur l'histoire de ce qui s'est fait depuis sur les mêmes matières ; par ce moyen l'ouvrage est devenu une histoire intéressante de toutes les découvertes physiques auxquelles M. Hauksbée a eu quelque part : il y a réuni plusieurs morceaux du même Auteur, répandus dans les Transactions philosophiques & ailleurs, & a mis à la tête un ample discours préliminaire, dans lequel, à une dissertation sur l'étude de la Physique, il joint une analyse de tout l'ouvrage, & rend compte des changemens & des additions qu'il y a faits.

Le premier article du livre offre au lecteur la description de la machine pneumatique de M. Hauksbée, à l'occasion de laquelle M. Desmarest fait l'histoire de cet instrument, depuis Otho de Guericke, qui en a été l'inventeur, & des différens changemens qui y ont été faits, jusqu'à M. l'Abbé Nollet, auquel on doit d'avoir facilité, assuré & multiplié considérablement les usages de cette ingénieuse machine qui, en présentant les corps dépouillés de l'air qui les environne, les a transportés, pour ainsi dire, dans un nouveau monde, & a donné lieu à la découverte de mille phénomènes physiques intéressans.

Tout le monde connoît l'effet de la pesanteur, mais on ne fait pas toujours attention qu'aucun des corps soumis à l'action de cette puissance ne nous montre tout l'effet qu'il en éprouve. L'air dans lequel ils sont tous plongés, diminue leur poids de tout celui d'un volume de ce fluide égal au leur ; & si après avoir mis en équilibre dans l'air deux poids de volume inégal, on vient à les plonger l'un & l'autre dans l'eau, on verra que l'équilibre cessera, & que le corps qui a le moins de volume deviendra le plus pesant. Sur ce principe, il étoit naturel de chercher si la multiplication des surfaces ne pourroit pas aller jusqu'à mettre un corps spécifiquement plus pesant que l'eau, en état d'y être soutenu en le divisant en très-petites parties, & si ce ne seroit pas la cause de la suspension des corps solides, dissous dans les liqueurs acides. M. Hauksbée examine ce point par une expérience assez simple ;

mais effrayé du peu de différence qu'il trouva entre le poids de deux corps de même matière, dont les surfaces sont comme 1 à 225, il ne peut se prêter à l'extrême ténuité de parties qu'exigerait cette hypothèse, & aime mieux recourir à l'attraction qu'exercent les parties de la liqueur sur celles du corps dissous. Il donne la proportion du poids de différentes matières avec celui de l'eau. Vient ensuite le récit de la fameuse expérience faite à la Coupole de Saint-Paul de Londres, pour connoître la résistance que l'air, suivant sa différente densité, oppose à la chute de corps de différens volumes & de différens poids. Puisque l'air s'oppose à la descente des graves, il doit aussi s'opposer à leur réflexion, &, suivant sa densité, empêcher qu'un corps élastique ne rebondisse aussi haut qu'il seroit sans cela. C'est encore le sujet de plusieurs expériences faites sous un récipient vidé d'air, puis rempli d'air dans l'état ordinaire, & ensuite d'une quantité d'air double, triple de la première, & qu'on y introduit par force: il en résulte que, comme on avoit lieu de le présumer, l'air le plus dense diminue le plus la réflexion des corps. M. Desmarest y joint, dans une note, l'histoire d'une expérience plus exacte faite par M. Derham, sur un pendule enfermé dans un récipient, & qui, par l'étendue de ses vibrations dans le vuide & dans un air plus ou moins condensé, peut faire connoître la même chose.

La nature de l'air est l'objet des expériences qui suivent: les premières servent à examiner la quantité qu'en produit la poudre à canon dans son inflammation; quantité très-considérable par elle-même, puisqu'elle occupe un volume deux cens vingt-deux fois plus grand que la poudre qui la produit, mais plus singulière encore par un autre phénomène qu'elle offre, puisqu'elle diminue d'elle-même avec le temps, au point qu'il n'en reste qu'environ une dix-neuvième ou vingtième partie. Les expériences suivantes tendent à déterminer le rapport du poids de l'air au poids de l'eau, par le moyen d'un vaisseau de crystal mis en équilibre avec un poids dans la balance hydrostatique, d'abord plein d'air, ensuite vuide

d'air, & enfin rempli d'eau, qu'il trouve être de 1 à 885, bien entendu qu'il faut supposer ces deux fluides, qui tous deux varient très-sensiblement en gravité spécifique, dans un état moyen.

Tout le monde connoît la fameuse expérience d'Otho de Guericke, dans laquelle deux hémisphères creux, qui, simplement ajustés l'un sur l'autre, & vuidés d'air, résistent à l'effort de plusieurs chevaux qui tendent à les séparer. On avoit mis avec raison cette expérience au nombre de celles qui prouvent la pesanteur de l'air; mais personne n'avoit encore imaginé le moyen de rendre ces vaisseaux adhérens sans ôter l'air qu'ils contiennent. M. Hauksbée l'a fait avec succès, en les enfermant dans un fort vaisseau de crystal, où il faisoit entrer 2, 3, 5, &c. fois plus d'air qu'il n'y en avoit naturellement. L'équilibre rompu par cet air surabondant entre l'intérieur & l'extérieur de ces vaisseaux, comme il l'étoit dans l'expérience de Guericke par la soustraction de l'air intérieur, a aussi produit le même effet, & les vaisseaux ont soutenu jusqu'à 140 livres sans se séparer; nouvelle preuve d'une vérité aujourd'hui incontestable, mais qui avoit alors besoin d'être défendue des attaques de quelques Physiciens qui s'y refusoient obstinément.

On fait, & nous venons de le dire, que la densité de l'air est variable, ou que la même quantité de ce fluide a tantôt un plus grand & tantôt un moindre volume. Il étoit curieux de savoir quelles étoient les bornes de cette variation dans un climat donné, comme l'Angleterre. M. Hauksbée la détermine au moyen d'une quantité d'air toujours la même, qui, renfermée dans un tuyau de crystal par une petite colonne de mercure, obéit à l'action du chaud & du froid, en faisant avancer le mercure, ou lui permettant de reculer.

Le ressort de l'air, augmenté & diminué, est la cause de cette différence: mais ce ressort, toute cause extérieure à part, est-il toujours le même? M. Hauksbée propose à ce sujet quelques expériences qui tendroient à en faire douter; mais elles ne paroissent pas suffisantes pour en tirer cette conclusion

contre le résultat de plusieurs autres qui ont été faites par différens Physiciens, que M. Desmarest cite dans une note sur cet article, & qui semblent prouver incontestablement que le ressort de l'air est physiquement inaltérable.

L'expérience suivante n'est pas moins curieuse : il introduit dans une boîte qui communique à deux baromètres, un souffle d'air violent & horizontal, & rend sensible par ce moyen la diminution que des vents forcés occasionnent au poids de l'atmosphère & à la hauteur du baromètre, dans des étendues de pays très-considérables.

L'air que nous respirons n'est jamais ce qu'on appelle absolument pur ; il est toujours plus ou moins mêlé de différentes vapeurs qui peuvent le rendre salulaire ou nuisible. Rien ne menoit plus directement à connoître l'effet qu'elles peuvent produire, que d'exposer des animaux ou des lumières à un air plus ou moins rempli de vapeurs connues. C'est aussi ce qu'a fait M. Hauksbée en introduisant dans des vaisseaux de l'air impregné de la vapeur des métaux rougis au feu, d'autre air qui avoit souffert un degré de chaleur égal à celui de l'eau bouillante, d'autre enfin qui avoit traversé la vapeur du charbon allumé. Il en résulta que les vapeurs métalliques & celles du charbon auroient été funestes aux animaux qui y avoient été plongés, si M. Hauksbée les y eût laissés plus long-temps ; mais il ne les laissa souffrir que ce qu'exigeoit absolument l'expérience, & leur rendit la vie en les faisant passer à un air plus pur. La chaleur de l'eau bouillante ne paroît imprimer à l'air aucune qualité mortelle, ou même considérablement nuisible.

Les dernières expériences sur l'air ont pour objet sa qualité réfractive, ou la propriété qu'il a de rompre, pour ainsi dire, les rayons qui y passent d'un milieu plus ou moins dense. M. Desmarest y joint dans une note tout l'historique de ce qui a été fait sur cette matière, tant à Londres qu'à Paris ; d'où il résulte que la lumière souffre une inflexion très-sensible en passant par un tuyau bien vuide d'air, & fermé à l'un de ses bouts par un verre plan, incliné de 45^d. Le changement

de direction du rayon est très-sensible, lorsqu'ayant regardé l'objet à travers ce tuyau vuide d'air, on le regarde ensuite après y avoir laissé rentrer l'air ; preuve incontestable de la réfraction qu'éprouvent les rayons des Astres en passant du vuide ou de l'éther dans notre atmosphère.

Après les expériences faites sur la nature & les propriétés de l'air, viennent naturellement celles par lesquelles on examine le fluide qui reste dans un vaisseau dont on a ôté l'air grossier, c'est-à-dire la matière de la lumière. Cette matière présente par-tout, n'est pas toujours dans l'état nécessaire pour exciter en nous la sensation de lumière ni de chaleur : différens corps peuvent, par leur frottement ou leur collision mutuelle, lui donner cette propriété. C'est ce que M. Hauksbée examine par plusieurs expériences de différens corps frottés tant à l'air libre que dans le vuide : la laine, l'ambre, les vaisseaux de verre pleins & vuides d'air, y sont tournés & retournés de toutes les manières possibles, & il en résulte presque toujours une lumière plus ou moins vive ; spectacle toujours surprenant, même à présent qu'on connoît l'électricité à laquelle il tient, mais qui devoit l'être bien davantage lorsque cette clef de la Physique n'étoit encore qu'imparfaitement entre les mains des Philosophes. M. Desmarest supplée à ce qui manquoit aux expériences de M. Hauksbée, en donnant dans plusieurs notes l'histoire de ce qui s'est passé depuis.

Les expériences sur la lumière produite par le frottement des corps, devoient naturellement être suivies de celles qui ont pour objet l'électricité produite par le même frottement : c'est effectivement l'ordre dans lequel elles sont rangées dans cette édition. On y voit les premières expériences qui ont été faites sur cette intéressante matière, depuis que les Physiciens se sont avisés de la tirer de l'oubli où elle étoit tombée depuis Otho de Guericke, le premier qui en avoit eu quelque foible idée. Nous ne pouvons disconvenir que les expériences de M. Hauksbée ne soient en cette partie infiniment au dessous de ce qui a été fait depuis ; mais cela même ne diminue rien de leur prix. Il est souvent plus glorieux dans la Physique

d'avoir vaincu les premières difficultés d'une matière, que de l'avoir portée à sa perfection en s'aidant des découvertes de ceux qui nous ont précédés; & le lecteur trouvera d'ailleurs dans les notes de M. Desmarest, tout ce qui a été fait jusqu'ici sur la même matière.

De l'électricité M. Hauksbée passe aux phosphores; il examine d'abord le fameux phosphore de Kunkel, & ses différens effets dans l'air & dans le vuide. De ce phosphore il passe à celui que forme le mercure agité dans un vaisseau de verre tantôt plein, tantôt vuide d'air; phénomène qui, après avoir exercé pendant près d'un siècle la sagacité des Physiciens, s'est enfin trouvé n'être qu'une dépendance de l'électricité. L'histoire de ce qui a été fait sur cette matière n'est pas certainement le morceau le moins intéressant que M. Desmarest ait ajouté à la traduction.

Les expériences qui suivent ont pour objet l'ascension des liqueurs dans les tuyaux capillaires, & la recherche de la cause qui produit ce singulier effet. Ces expériences sont variées de toutes les manières possibles, tant sur l'ascension des différentes liqueurs dans les tubes, que sur les phénomènes qu'offre cette même ascension entre deux verres plans, différemment inclinés. Elles sont suivies par un abrégé méthodique des différentes hypothèses que les Physiciens ont imaginées pour rendre raison de cet admirable phénomène. On peut en général les réduire à trois classes.

Les premières emploient l'action de l'air ou de la matière subtile différemment modifiée; les secondes mettent en jeu principalement l'adhérence des particules d'eau au verre; les troisièmes enfin rapportent absolument le phénomène à l'attraction du verre. Mais quoique les explications de cette dernière classe répondent mieux que les autres aux phénomènes observés, on peut être sûr que cette matière n'est pas épuisée, & qu'elle exercera probablement encore longtemps la sagacité des Physiciens.

Dans les expériences suivantes, M. Hauksbée examine la propagation du son dans l'air raréfié, dans l'air & dans l'eau,
&c

& la loi suivant laquelle croît ou diminue son intensité dans les différens milieux plus ou moins raréfiés. Il en résulte qu'en général le son ne se transmet point dans le vuide, & que plus l'air est condensé, plus il se transmet avec force; en sorte que si une cloche enfermée sous un récipient contenant de l'air dans l'état ordinaire, se fait entendre à dix toises, elle se fera entendre à vingt en y introduisant une quantité d'air double, à trente si on y en fait entrer une triple; avec cette différence cependant, que lorsque l'air est extrêmement condensé, l'intensité du son ne paroît plus croître dans la même raison que la densité du milieu. La transmission du son dans l'eau y est examinée de toutes les manières, & M. Desmarest n'a pas oublié d'y joindre les expériences qui ont été faites depuis sur cette matière, & sur-tout celles de M. l'Abbé Nollet, qui décident que l'eau est perméable aux sons, & qu'elle sert même de véhicule d'une manière très-forte & très-singulière à ceux qu'on peut y produire, lorsque l'organe & le corps sonore y sont plongés *. Les expériences sur le peu d'intensité du son dans l'air extrêmement raréfié, renverseroient de fond en comble la chimère de l'harmonie des corps célestes, adoptée par plusieurs Philosophes, si elle avoit encore quelque crédit dans le monde lettré, puisqu'elles prouvent qu'un pouce d'air pris à la surface de la terre, porté à cinq cens milles de hauteur, occuperoit un espace égal à la sphère de Saturne; espèce de raréfaction qui ne laisseroit aucun lieu d'espérer que l'harmonie, s'il en existoit une, pût s'y faire entendre, le son disparaissant totalement dans un air beaucoup moins raréfié.

Les différens phénomènes de l'eau considérée par rapport à ses diverses températures, depuis l'eau bouillante jusqu'à la glace, sont l'objet du chapitre suivant. L'Auteur y examine combien l'eau acquiert ou perd de densité par le froid & par le chaud, & combien elle varie de poids dans les différens états où elle peut se trouver, depuis l'ébullition jusqu'à la congélation. Les phénomènes qui accompagnent la congélation de l'eau commune, pure ou mêlée avec d'autres liqueurs, y sont examinés. Enfin les dernières expériences sur l'eau ont

* Voy. Hist.
1743, p. 26.

pour objet l'état des poissons dans l'eau ordinaire, dans l'eau purgée d'air & dans l'eau à laquelle on a ôté toute communication avec l'air extérieur : il en résulte que quoique les poissons puissent vivre quelque temps dans l'eau purgée d'air, & dans celle qui est privée de communication avec l'air extérieur, cependant ils n'y pourroient résister long-temps, & moins encore dans l'eau mise sous le récipient vuide d'air ; d'où il suit que lorsque la glace intercepte à l'eau des étangs toute communication avec l'air, on court risque de perdre le poisson, si on ne rétablit cette communication en cassant la glace en quelques endroits, sur-tout si l'eau est absolument dormante, & qu'enfin l'air est presque aussi nécessaire aux poissons qu'aux animaux terrestres.

M. Hauksbée examine dans les dernières expériences de son recueil, plusieurs points de physique intéressans. Le premier est la force réfringente de différentes liqueurs, eu égard à leur nature & à leur densité : il en donne une table assez étendue, tirée de ses propres observations, à laquelle M. Desmarest a joint, dans une note, celle que M. Newton avoit déduite des fiennes, & l'histoire de ce qui a été fait jusqu'ici sur cette matière. Ces expériences sont suivies de celles qui ont été faites sur le singulier phénomène de deux liqueurs qui, mêlées ensemble, occupent moins d'espace que lorsqu'elles étoient séparées, ou même contigües sans être mêlées. L'Éditeur y a joint, dans une note, ce qui a depuis été fait sur cette matière, & sur-tout les observations de M. de Reaumur, desquelles il résulte que dans cette expérience il s'opère une véritable dissolution de l'une des deux liqueurs, dans les pores de laquelle l'autre s'insinue. Viennent ensuite les expériences faites par M. Hauksbée, pour mesurer la force avec laquelle l'aimant exerce son attraction à différentes distances, ou la loi suivant laquelle cette attraction est exercée. Le moyen qu'emploie M. Hauksbée pour s'en assurer, est d'observer les déviations d'une aiguille aimantée, de laquelle on approche un aimant à différentes distances. Cette méthode est presque la même que celle que M. du Fay avoit mise depuis en usage, à peu près pour le

même dessein : elle est de beaucoup préférable à celle que M. Musschenbroek & quelques autres Physiciens avoient employée, de mesurer la force de l'aimant par des poids mis dans le bassin d'une balance, à l'autre bras de laquelle l'aimant est suspendu, & attiré par un autre aimant qu'on lui présente à différentes distances. Tout ce qui a été fait sur cette matière est rapporté dans une note de M. Desmarest.

Les expériences sur l'aimant sont les dernières de l'ouvrage de M. Hauksbée : il le termine par la description des différentes couches du terrain dans lequel est percée la mine de charbon qui se trouve dans le Comté de Stafford, avec la pesanteur spécifique de chaque couche. Il est aisé de voir combien une pareille anatomie du terrain, s'il m'est permis d'user de ce terme, peut être utile, & combien il seroit à souhaiter qu'on en eût de pareilles en beaucoup d'endroits.

C'est par cette description que finit l'ouvrage de M. Hauksbée. On y reconnoît le génie & la sagacité d'un vrai Physicien ; mais comme les Sciences en général, & sur-tout la Physique expérimentale, ont fait bien du chemin depuis M. Hauksbée, son livre auroit infiniment perdu si M. Desmarest n'avoit suivi le dessein que probablement avoit eu M. de Brémond en le traduisant, & qu'il n'y eût pas joint ce qui a été publié depuis sur chaque matière. Ces additions ont, pour ainsi dire, rajeuni l'ouvrage de l'Auteur anglois, & en ont fait un livre de Physique intéressant & utile. Un Auteur est heureux, quand il peut avoir un Éditeur de cette espèce.





ANATOMIE.

SUR LA RATE.

Voy. Mém.
p. 187.

LES connoissances anatomiques ont presque toujours suivi la progression des moyens propres à les procurer. Les Anciens, dénués d'une infinité de ressources que la sagacité des Physiciens modernes leur a fournies pour obliger la Nature à révéler ses secrets, ne voyoient que ce qui s'offroit, pour ainsi dire, de soi-même aux regards : au-delà de ce petit nombre d'objets, ce n'étoit plus que conjectures plus ou moins vrai-semblables, & souvent très-éloignées de la réalité. La texture délicate de la plupart des viscères a été long-temps un de ces objets qui ont plus constamment exercé l'imagination des Anatomistes que leurs yeux : la Rate surtout a été un de ceux sur lesquels les sentimens ont le plus varié, tant pour ce qui regarde sa structure intérieure que pour ce qui concerne son usage. Les uns l'ont regardée comme un organe presque superflu ; d'autres en ont fait un des plus essentiels à la vie : on lui a souvent attribué la formation de la bile noire & de la mélancolie ; d'autres au contraire en ont fait la source du ris & de la gaieté.

A l'égard de la structure de ce viscère, ce n'est guère que depuis Malpighi qu'on a pu en avoir quelque idée. Ce célèbre Anatomiste est, à proprement parler, le premier qui ait donné quelques lumières sur l'organisation intérieure des viscères, & sur-tout de la rate. Il imagina de donner plus de solidité aux parties en les plongeant dans l'eau bouillante, & d'introduire dans les vaisseaux, ou de l'air pour les distendre, ou quelque fluide coloré, comme, par exemple, l'encre, qui pût faire discerner par sa couleur le trajet des plus petites branches de ces vaisseaux.

Ruyfch, qui vint après, persuadé qu'après la mort les

parties vasculueuses s'affaïssent, a voulu, par le moyen d'une injection qui s'y pût figer après y avoir été introduite, leur rendre leur premier diamètre ; mais quelque assurance qu'il donnât que dans cette opération il ne forçoit point le diamètre des vaisseaux, la plupart des Anatomistes n'ont pû être de son avis, & nous aurons peut-être occasion dans un moment de faire voir qu'ils pouvoient être fondés à n'y pas souscrire.

De la différente manière d'examiner le tissu de la rate, est venue une différence de sentiment entre ces deux célèbres Anatomistes, & entre ceux qui les ont suivis. Malpighi a prétendu qu'indépendamment des vaisseaux il y avoit encore dans ce viscère des parties glanduleuses & folliculaires; Ruysch au contraire a soutenu que tout y étoit vasculaire : & comme dans une dispute de cette nature les seuls faits, les seules observations ont droit de décider, ç'a été aussi la route que M. de la Sône a cru devoir prendre pour jeter quelques lumières sur une semblable question.

Le volume de la rate est si variable, qu'on ne la trouve presque jamais de la même grosseur. M. Lieutaud a observé * que celle qu'elle a, dépend de l'estomac plein ou vuide ; s'il est plein, il la resserre ; s'il est vuide, il lui laisse la liberté de s'étendre ; & M. de la Sône s'est assuré par plusieurs expériences faites sur des animaux vivans, que la rate paroïssoit très-sujette à se gonfler, en recevant avec plus de facilité que les autres viscères une portion du sang que le torrent de la circulation auroit porté à quelqu'autre partie du corps, sans les obstacles qu'il y a trouvés.

Le premier objet qui s'offre aux regards lorsqu'on examine une rate, est la tunique dont elle est revêtue : cette tunique dans l'homme est assez mince, quoique passablement élastique : Dans d'autres animaux, cette enveloppe est plus épaisse, & on y distingue sans peine deux lames unies par un tissu cellulaire. On peut désigner ces deux lames par les noms de *lame externe* & de *tunique propre* : cette dernière paroît être composée de différens plans, dont l'assemblage forme des

* V. Hist. de
l'Acad. 1738,
p. 39.

espèces de lozanges. Ces plans ne s'observent pas de même sur l'enveloppe de la rate humaine; ce n'est que lorsqu'elle se trouve épaissie par quelque circonstance particulière, qu'on y distingue quelques plans analogues à ceux dont nous venons de parler.

Si l'on entreprend de séparer l'enveloppe de la rate humaine du corps de ce viscère, on s'apercevra aisément qu'elle y adhère, tant par un contact immédiat, que par plusieurs points d'adhérence; & on verra bien-tôt que de ces points partent des filets blancheâtres aussi fins que des cheveux, qui se plongent dans la substance même du viscère. M. de la Sône en a souvent poursuivi quelques-uns jusqu'à trois ou quatre lignes de profondeur, & il a vu qu'ils communiquoient avec d'autres filets tout pareils, & qu'ils paroissent ensemble former une espèce de réseau qui se répand entre les ramifications des vaisseaux, & parmi la substance pulpeuse.

Ces fibrilles ont exercé depuis long temps la sagacité des Anatomistes; les uns en ont fait des vaisseaux capillaires, d'autres les ont regardées comme des fibres musculaires. Mais premièrement ces fibrilles ne sont point des vaisseaux, elles se terminent à la tunique sans s'y étendre au delà de leur point d'adhérence, ce que ne font aucuns vaisseaux du corps animal. Les vaisseaux lymphatiques paroissent avoir un tout autre aspect, un caractère tout différent. De plus, Malpighi a fait voir que ces vaisseaux pouvoient se fendre & se diviser selon leur longueur, en fibrilles plus petites, ce qui leur ôte absolument toute apparence de vaisseau. M. de la Sône ne leur trouve non plus aucun caractère des fibres musculeuses, il y observe au contraire les marques & la texture des véritables ligamens. En effet, peut-on refuser ce nom à une substance blanche, fibreuse, serrée, difficile à rompre, qui ne prête que difficilement quand on la tire, & qui est cependant très-élastique? Tels sont cependant les filets de la rate, & la tunique même interne de laquelle ils semblent partir. On doit donc, selon M. de la Sône, les regarder comme formant un réseau ligamenteux, adhérent d'une part

à la tunique interne, & de l'autre aux vaisseaux répandus dans ce viscère.

Ce réseau est pénétré en tous sens par les ramifications des vaisseaux sanguins, qui par leurs anastomoses ou jonctions forment un autre réseau vasculaire qui entre dans les mailles du premier, & y est comme enfermé ou impliqué.

Dans plusieurs animaux, les vaisseaux ne pénètrent dans la substance de la rate que par un seul tronc ; dans l'homme au contraire & dans quantité d'autres animaux, ils se plongent dans ce viscère par plusieurs troncs. Cette différence a paru à M. de la Sône digne d'être remarquée, à cause des variétés qu'il a toujours vû l'accompagner.

Dans les sujets où les vaisseaux spléniques pénètrent dans la rate par un seul tronc, l'artère est comme revêtue d'une espèce de capsule ou gaine particulière ; la veine perd son caractère de vaisseau, & devient une espèce de canal singulier qui, après avoir suivi long-temps le trajet des branches artérielles, se divise en une infinité de sinuosités plus petites, & dégénère enfin en cavités presque imperceptibles ; la tunique ou enveloppe de la rate est plus épaisse, & on y distingue plus aisément les deux lames ; enfin on y trouve les filets blancs dont nous avons parlé, beaucoup plus gros & plus sensibles.

Rien de tout cela ne s'observe dans les sujets où les vaisseaux entrent dans la rate par plusieurs troncs ; les tuniques de l'artère y restent telles qu'elles étoient, & on n'y observe point d'enveloppe ; la veine conserve son caractère de veine ; la tunique de la rate est plus mince, & on n'y observe point de feuillets, si ce n'est dans quelques circonstances particulières ; enfin on n'y découvre point les gros filets blancs.

Malpighi prétendoit que dans l'homme, comme dans tous les animaux, les vaisseaux spléniques étoient revêtus d'une capsule assez forte ; mais M. de la Sône n'en a observé aucun vestige dans l'homme ; les vaisseaux entrent dans la rate sans aucune capsule, ils n'y sont accompagnés que d'une lame de l'épiploon. Dans le bœuf, le mouton &c. il a trouvé une portion de cette capsule : nous disons une portion ; car

au lieu d'embrasser tout le tronc des vaisseaux, elle n'embrasse qu'environ la moitié de celui de l'artère, formant seulement une espèce de gouttière qui la revêt à l'extérieur. L'autre moitié n'est séparée du canal veineux que par une membrane très-fine, qui n'a rien de commun avec la demi-capsule dont nous venons de parler, & paroît être un prolongement de l'épiploon, qui se plonge ensuite dans la rate avec les vaisseaux, comme dans l'homme, & les accompagne dans leur trajet pour leur servir probablement de lien.

Tout ceci contredit à bien des égards le sentiment du célèbre Boerhaave, qui soutenoit que l'artère & la veine splénique se dépouilloient, en entrant dans la rate, de leurs principales tuniques, & que la tunique ou enveloppe de ce viscère n'étoit que l'expansion des fibres que ces vaisseaux n'avoient plus. Nous venons de voir que l'artère conserve constamment toutes ses tuniques, dans les sujets même où la veine perd son caractère; & ce qui paroît lui avoir fait illusion, est que dans l'homme l'artère n'ayant point de capsule, & étant encore dépouillée de ce tissu cellulaire qui accompagne ordinairement les artères, ses tuniques lui ont paru plus minces, & que l'adhérence de ce tuyau à la tunique de la rate peut faire croire, au premier coup d'œil, que celle-ci n'est que comme une expansion de l'autre.

Quoi qu'il en soit, puisque dans les sujets où la veine perd, en entrant dans la rate, son caractère de veine, on observe constamment sur l'artère la demi-capsule dont nous avons parlé, les deux lames distinctes à la tunique de la rate, & les gros filets blancs dans sa substance, il paroît assez naturel de penser que tous ces phénomènes sont dûs, au moins en grande partie, à la décomposition de la veine: c'est aussi ce que pense M. de la Sône.

Quelques Anatomistes célèbres avoient prétendu que la rate n'avoit point de vaisseaux lymphatiques; ils y existent cependant, quoiqu'en petite quantité: on les avoit découverts avant Malphigi, il en confirma l'existence. Ruysch enseigna un moyen certain de les découvrir, non seulement sur la
tunique,

tonique, mais encore dans l'intérieur de la rate. Nuck & ceux qui l'ont suivi ont démontré ces vaisseaux dans l'homme; & quoique le procédé en soit délicat & difficile, le fait n'en est pas moins certain.

Il n'y a pas plus de contestation pour ce qui regarde les nerfs de la rate, qui sont assez nombreux; ils embrassent en forme de lacis ou de réseau les artères spléniques, & les suivent jusque dans leurs dernières divisions.

Nous voici enfin arrivés au point le plus intéressant de l'anatomie de la rate. En suivant l'artère splénique jusque dans ses dernières divisions, on parvient de ramifications en ramifications à en perdre entièrement la trace; elles semblent dégénérer en une substance différente, dont la consistance est presque aussi délicate que celle du cerveau.

Les Anciens, trompés par les apparences, l'appeloient parenchyme * ou sang épaissi, parce qu'ils croyoient que c'étoit en effet un sang extravasé & converti en une chair fongueuse & sans organisation; mais cette idée des Anciens, peu exacte par elle-même, n'a pu être admise par les Modernes, & presque tous l'ont entièrement rejetée: nous disons presque tous, car quelques Anatomistes modernes, à la tête desquels on sera peut-être étonné de trouver le célèbre Malpighi, l'ont admise en partie, trompés par l'effet de l'eau bouillante sur la substance de la rate. En effet, l'espèce de fermeté que l'eau bouillante semble communiquer à la rate, n'est qu'apparente; elle n'existe que dans le réseau ligamenteux, dans la tunique & dans les vaisseaux de ce viscère; mais les parties pulpeuses, bien loin de se durcir par ce moyen, perdent le peu de consistance qu'elles peuvent avoir, & deviennent presque semblables à du sang coagulé; & c'est cette ressemblance qui en avoit imposé à Malpighi. Il est cependant aisé de se convaincre du contraire; car si par des injections d'eau tiède plusieurs fois répétées on enlève tout le sang de la rate, & qu'on la fasse ensuite bouillir dans l'eau, on apercevra toujours les mêmes parties semblables à du sang coagulé, qui cependant en doivent être très-différentes, puisque tout le sang

* Πατέρισμα
épanchement
de suc.

en avoit été enlevé ; on y distingue même alors une espèce de coton pulpeux , & quelquefois des globules rougeâtres : ce n'étoit donc point un sang épaissi , mais une partie vraiment organique.

Mais cet organe est-il glanduleux ? contient-il , indépendamment des vaisseaux , une substance pulpeuse & folliculaire destinée à quelque sécrétion ? ou bien ces parties mêmes pulpeuses ne sont-elles que l'assemblage des dernières ramifications des vaisseaux , & l'organe est-il purement vasculaire ?

Le premier sentiment est adopté par Malpighi , qui à travers le prétendu parenchyme avoit aperçu des grains pulpeux , qu'il nomme glandes simples.

Le second est celui de Ruysch , qui prétend que ce qu'on prend pour glandes n'est qu'un amas immense des dernières ramifications artérielles , & que par conséquent tout cet organe n'est que vasculaire.

Les grains observés par Malpighi lui paroissoient adhérer aux dernières ramifications des artères , comme des grains de raisin à leur pédicule ; ils étoient de figure à peu près ovale , blanchâtres , transparens , & contenoient une liqueur assez claire , qu'ils laissoient échapper dès qu'on les piquoit avec une lancette ; & il assure les avoir constamment trouvés toutes les fois que des fragmens de rate avoient été préparés par une longue macération.

M. de la Sône n'a effectivement trouvé que ce seul moyen de découvrir constamment les grains glanduleux : toute autre méthode n'a pu lui donner des résultats assez constans ; & on ne peut pas objecter que la macération puisse altérer les parties au point de les faire paroître sous une autre forme , puisqu'au contraire ce n'est qu'une injection extrêmement lente , seule capable de rendre visibles une infinité de petits organes absolument invisibles sans ce secours.

Mais que répondre à l'objection de Ruysch , dont le cri de guerre étoit , *venez & voyez* , & qui présentait en effet des rates injectées suivant sa méthode , dans lesquelles on

n'apercevoit qu'un admirable tissu de vaisseaux ramifiés d'une façon prodigieuse? La vûe peut-elle être un guide infidèle en pareille matière, & peut-on jeter des doutes sur des faits qui paroissent aussi palpables que ceux que présentoit Ruysch pour appuyer son opinion? Malgré toutes ces raisons, M. de la Sône croit que ce célèbre Anatomiste s'est trompé; il entrevoit même ce qui peut lui avoir fait illusion. Avec quelque attention que l'injection soit poussée dans les vaisseaux pour ne les point forcer, il est plus que probable que le diamètre de ces vaisseaux en est sensiblement augmenté: cette injection d'ailleurs ne pénètre point dans la partie pulpeuse; cette dernière se détruit en entier si on fait passer plusieurs fois dans l'eau un morceau de rate injecté, ce que Ruysch appelloit la nettoyer. Il n'est donc pas étonnant que les vaisseaux rendus solides par l'injection, masquent, pour ainsi dire, & fassent disparaître la partie pulpeuse qu'ils embrassent & compriment de tous côtés: aussi le célèbre Boerhaave disoit-il qu'une rate injectée ne ressembloit en aucune façon à celle qui ne l'étoit pas. Eh comment l'injection ne feroit-elle pas disparaître la partie pulpeuse de la rate, puisqu'elle fait disparaître dans de certains cas les fibres des muscles injectés, bien plus solides que les globules en question, & dont on ne s'est pas encore avisé de nier l'existence?

M. de la Sône s'est convaincu par une expérience décisive, que l'injection ne pénétroit nullement la partie pulpeuse de la rate. Après en avoir dégorgé une du sang qu'elle contenoit, il l'injecta avec de l'encre: cette liqueur, plus fluide que l'injection de Ruysch, devoit pénétrer au moins aussi avant que cette dernière, & marquer de plus son trajet par la couleur noire dont elle teignoit les vaisseaux; il l'y laissa quelque temps, & l'ayant ensuite exprimée, il examina la rate ainsi injectée, & ne trouva dans la partie pulpeuse aucune marque que l'injection y eût pénétré.

Une seconde expérience de M. de la Sône peut encore servir à confirmer cette première. Il a fait enlever la rate à un mouton vivant, après avoir lié exactement les vaisseaux

pour empêcher le sang d'en sortir, & il l'a fait passer ensuite par l'eau bouillante pour coaguler les liqueurs arrêtées, puis il l'a disséquée avec attention. Il est bien sûr que cette rate avoit ses vaisseaux dans l'état naturel; aussi tout ce que M. de la Sône y a remarqué a été une couleur un peu plus foncée, mais les vaisseaux n'y paroissent, ni aussi marqués, ni en même quantité que dans celles qui ont été injectées à la manière de Ruysch, & les mêmes organes pulpeux s'y sont fait voir.

Il suit de tout ce que nous venons de dire, que l'injection de Ruysch, si admirable pour suivre jusque dans ses extrémités le système des vaisseaux de la rate, devient un moyen très-infidèle pour découvrir la partie pulpeuse, parce qu'elle remplit les vaisseaux d'une façon bien plus complète que le sang ne le fait pendant la vie, & qu'en forçant le diamètre des vaisseaux où elle passe, elle fait disparaître la partie pulpeuse où elle ne pénètre point.

Il suit encore qu'indépendamment des vaisseaux & de leurs ramifications, il existe des grains folliculaires & glanduleux, qui constituent la partie pulpeuse de la rate: c'est ce que les observations de M. de la Sône mettent hors de doute.

Une autre question souvent traitée sans avoir jamais été bien entendue, & sur laquelle par conséquent les Anatomistes ont été bien partagés, est celle des cellules de la rate, admises par les uns & niées par les autres.

Les Anciens, qui ne regardoient la rate que comme un organe spongieux, n'y admettoient d'autres cellules que les intervalles des vaisseaux, qu'ils supposoient occupés par leur prétendu parenchyme.

Malpighi en donna des idées plus distinctes & plus précises. Selon lui, les dernières ramifications des artères forment un réseau, dont les brides sont unies par des membranes, & forment des cellules qui communiquent entr'elles, & qui contiennent les globules pulpeux: une partie des petits rameaux artériels paroît se joindre à ces globules, pour y déposer

apparemment un fluide différent du sang, & les autres versent leur sang dans les cellules qui communiquent avec les extrémités des veines, dont elles sont de véritables sinus. M. Winslow admet encore un tissu cotonneux qui occupe une partie de l'intervalle entre les vaisseaux, qui s'imbibe de sang & le porte dans les cellules, où il se termine.

Ces deux sentimens peuvent aisément se concilier, & tous deux sont également opposés à l'opinion de Ruysch, qui n'admet pas plus de cellules que de follicules glanduleux dans la rate, & prétend que tout y est absolument & purement vasculaire. Mais, malgré l'autorité d'un si grand Anatomiste, M. de la Sône croit que les cellules existent dans la rate, & voici en peu de mots les raisons sur lesquelles il fonde son opinion.

En examinant l'intérieur d'une rate soufflée, & qui commence à se dessécher, on en trouve l'intérieur absolument rempli de cellules, qui paroissent formées par des membranes très-minces & transparentes, sur lesquelles on voit ramper des vaisseaux extrêmement déliés, parmi lesquels on observe en quelques endroits des points ou petits grains saillans, & plus opaques que le reste; en un mot, on revoit à peu près ce que Malpighi donne dans sa description de ce viscère, preuve bien forte & bien décisive d'une conformation glanduleuse dans la rate.

En quelqu'endroit d'une rate bien constituée qu'on fasse une ouverture qui pénètre tant soit peu dans sa substance, en soufflant avec un chalumeau par cette ouverture; on fera infailliblement gonfler toute la rate, & cela sans pousser le souffle avec un trop grand effort; & on n'y parviendra pas, si on se contente d'ouvrir la tunique sans entamer le corps même de la rate. Il y a donc dans le corps de la rate un tissu cellulaire, dont les cellules communiquent ensemble: il y a plus, ces cellules communiquent avec les veines spléniques; car en faisant cette expérience, M. de la Sône n'a jamais manqué de voir l'air s'échapper par le tronc de la veine splénique; & en soufflant sans effort par ce tronc, il a toujours gonflé tout

le corps de la rate, au lieu qu'en soufflant par le tronc artériel, la rate ne se distend qu'avec peine & imparfaitement; preuve indubitable que l'air parvenu au bout des artères, y rencontre des filières si petites, qu'il n'y passe qu'avec peine, ce qui revient assez aux organes pulpeux & à l'organisation décrite par Malpighi. Il y a même bien de l'apparence que dans l'animal vivant, l'air pénètre par les veines dans le corps de la rate; mais cette dernière question, qui rentre dans celle de la manière dont se fait la circulation dans cette partie, est renvoyée par M. de la Sône à un autre Mémoire.

Tout ceci ne peut s'accorder avec les idées de Ruysch, qui regarde la rate comme absolument vasculaire, ou uniquement composée des ramifications de ses vaisseaux. L'autorité d'un aussi grand Anatomiste mérite bien qu'en s'éloignant de son sentiment, on tâche de découvrir ce qui a pu l'induire en erreur. M. de la Sône croit que la même cause qui lui avoit dérobé les organes pulpeux, lui a encore dérobé les cellules de la rate. L'injection ne pouvoit aller jusque-là, qu'en passant par des canaux si petits, qu'ils ne lui permettent pas ce passage; & en nettoyant la rate injectée, par le moyen de l'eau, toute la partie pulpeuse se détruit, & les extrémités injectées des vaisseaux paroissent comme coupées; preuve évidente que l'injection n'a pas été jusqu'au bout, où les artérioles se joignent avec les dernières ramifications des veines. Mais cette destruction de tout ce qui n'est pas injecté dans la rate, a fait apercevoir à M. de la Sône une erreur dans le sentiment même de Malpighi, qu'il adopte pour la plus grande partie. Les parois des cellules spléniques ne sont point membraneuses; comme le croyoit ce célèbre Anatomiste: si elles l'étoient, elles ne disparoîtroient pas absolument par les lotions & par la macération; on en trouveroit quelques vestiges: elles sont donc absolument pulpeuses; & si dans la rate soufflée & desséchée on les aperçoit sous la forme de membranes, c'est la seule distension de l'air qui la leur a fait prendre.

Telle est en général la structure de la rate, observée par M. de la Sône. Un grand nombre de détails, qui n'ont pu

trouver place dans ce Mémoire, feroient la matière d'un second ; & ce ne sera qu'après un examen si exact, qu'il donnera ses idées sur les usages de ce viscère, jusqu'à présent assez peu connus. On ne lui reprochera sûrement pas de forger sur ce sujet des systèmes hasardés.

SUR LA STRUCTURE DU CŒUR.

Nous avons rendu compte en 1752*, du commencement du travail de M. Lieutaud sur le cœur ; nous allons avoir à parler de la continuation de ses recherches sur le même objet. Il s'agit ici des oreillettes, de ces sacs membraneux qui reçoivent, pendant le resserrement ou systole du cœur, le sang de la veine cave & de la veine pulmonaire, pour le verser dans les ventricules pendant sa dilatation. Nous ne répéterons point ici ce que nous avons dit en 1752, sur la figure & sur la position de ces parties*, que nous prions le lecteur de vouloir bien se rappeler.

V. les Mém.
p. 369.

* V. *Hist.*
1752, p. 26.

* *Hist.* 1752,
p. 33.

Il n'est pas aisé de s'assurer de l'exakte capacité des oreillettes, ni même de celle des ventricules : ces parties sont affaiblies après la mort, elles sont susceptibles d'extension & de ressort ; & par conséquent il faudroit, pour juger sainement de leur volume, savoir la force avec laquelle le sang y est poussé dans l'animal vivant, & celle qu'y oppose le ressort de ces parties, qui est, ou détruit, ou infiniment diminué après la mort. Tout ce qu'on peut assurer, est que le premier ventricule est plus grand que le second, & que la capacité de chaque oreillette est moindre que celle du ventricule auquel elle correspond. Nous allons essayer d'en présenter une idée.

La première oreillette a la forme d'un quarré long & très-irrégulier ; elle paroît composée de colonnes charnues, dont le parallélisme la fait paroître toute sillonnée. Ces colonnes sont unies par une couche de fibres musculaires, si mince en quelques endroits, qu'on seroit tenté de croire que les

colonnes n'y sont liées que par l'enveloppe capsulaire & la membrane interne. On y observe quatre ouvertures ; les deux qui appartiennent aux veines caves , supérieure & inférieure , ont été regardées comme une seule par plusieurs Anatomistes. Cependant la structure de l'oreillette paroît se refuser à ce sentiment ; & le demi-canal qui unit les deux embouchûres , qui a quelquefois dans son fond plus de deux lignes d'épaisseur , & qui est presque entièrement composé de fibres charnues , contigues à l'oreillette qu'on y rencontre , ne paroît pas à M. Lieutaud porter le caractère des veines , ni de rien qui leur appartienne. La troisième ouverture est celle de la veine qui rapporte le sang de la substance même du cœur ; & qu'on nomme veine *coronaire*. La quatrième enfin , & la plus grande de toutes , est celle du ventricule ; elle occupe presque tout le côté opposé à celui où se fait l'insertion des deux veines caves.

Toutes ces parties se trouvent dans tous les sujets , on les observe également dans le fœtus & dans l'adulte ; mais il y en a d'autres qu'on observe constamment dans le fœtus , & dont on ne trouve dans l'adulte que quelques débris , & souvent même aucun vestige.

Pour bien entendre la raison de cette différence , il est bon de se rappeler que la circulation du sang ne se fait pas de la même manière dans le fœtus & dans l'adulte.

Dans l'adulte , le sang rapporté par les veines dans la première oreillette , passe , lorsque le cœur se dilate , dans le premier ventricule , qui à la contraction suivante le chasse par les artères pulmonaires dans le poulmon : après s'y être im-pregné d'air , il retourne par les veines pulmonaires dans la seconde oreillette , & de-là dans le second ventricule du cœur , qui par sa contraction le chasse dans l'aorte , & de-là dans tout le corps.

Dans le fœtus qui ne respire point , les vésicules du poulmon affaissées les unes sur les autres ne permettent le passage dans les vaisseaux qui les accompagnent , qu'à une très-petite quantité du sang que la première oreillette reçoit des veines. Il faut donc

Donc qu'il y ait un autre passage par lequel le sang rapporté au cœur puisse passer du premier ventricule, qui le reçoit, dans le second, qui doit le distribuer. L'Auteur de la Nature y a pourvû, par une ouverture obliquement percée dans la cloison qui sépare les deux oreillettes, & à laquelle sa figure oblongue a fait donner le nom de trou ovale. De plus, il y a deux valvules, dont l'une placée à l'embouchure de la veine *coronaire*, reçoit l'effort du sang qui revient par cette veine, & l'empêche de se jeter avec impétuosité dans l'ouverture du premier ventricule, qui en est voisine, & l'autre, qu'on nomme valvule d'*Eustachi*, occupe une portion de la moitié antérieure de la veine cave inférieure, & dirige la plus grande partie du sang qu'elle rapporte, vers le trou ovale, pour empêcher le premier ventricule d'en être surchargé.

Toutes ces parties n'étant destinées qu'à faciliter le passage du sang par le trou ovale, pendant le temps où le fœtus ne respire point, deviennent absolument inutiles après la naissance; aussi leur texture & leur position sont telles, que naturellement & sans effort elles s'oblitérent & se détruisent.

La situation oblique du trou ovale dans l'épaisseur de la cloison qui sépare les deux oreillettes, fait que tant qu'il vient plus de sang par les veines dans la première que dans la seconde, ce qui arrive nécessairement dans le fœtus, dont les veines pulmonaires ne rapportent que très-peu de sang au second ventricule, la force du sang, aidée par les valvules dont nous venons de parler, repousse les parois de cette ouverture, & le passage du trou ovale s'entretient ouvert. Mais après la naissance, le sang des deux ventricules étant à peu près en équilibre, les parois du trou ovale s'appliquent l'une contre l'autre, & se soudent comme toutes les parties molles qui se trouvent long-temps appliquées l'une contre l'autre. D'un autre côté, les deux valvules dont nous avons parlé, dont la texture n'a que ce qu'il faut de force pour résister au cours du sang du fœtus, pendant qu'il est enfermé dans le sein de sa mère, se détruisent peu à peu après sa naissance. Les parties les plus foibles cèdent les premières à la force du

sang, qui alors prend son cours vers le ventricule; & il ne reste qu'un réseau formé des fibres les plus dures, souvent que quelques-unes de ces fibres séparées des autres. Il arrive même quelquefois que ces fibres flottantes s'attachent par leur extrémité à d'autres parties, où elles se soudent, & que leur attache au vaisseau venant à se détruire, elles paroissent avoir une autre origine. Cette variété, bien capable de faire illusion, n'a pu se dérober aux regards & aux nombreuses observations de M. Lieutaud: il enseigne même les précautions avec lesquelles on doit enlever le cœur & ses oreillettes, pour n'être point trompé par des plis, formés par l'affaîssement des veines. Dans l'Anatomie, plus que dans toute autre Science, il y a un art de bien voir, & on ne doit jamais se fier aux apparences, qu'après avoir pris toutes les précautions nécessaires, pour n'être pas trompé par des conformations accidentelles, qui ne se trouvent point dans l'animal vivant.

Il est encore une partie destinée dans le fœtus à la communication du sang d'un ventricule à l'autre, sans passer par le poumon, alors affaîssé, & dont l'usage doit cesser après la naissance. Cette partie est un canal qui, partant de l'artère pulmonaire, va joindre l'aorte descendante, & auquel on donne pour cette raison le nom de canal artériel. Ce canal, uniquement destiné à faire passer dans l'aorte une partie du sang du fœtus, qui a enfilé la route de l'artère pulmonaire, devient inutile dans l'adulte; aussi le trouve-t-on toujours bouché & sous la forme d'un simple ligament. Mais comment cesse-t-il d'être tuyau? c'est ce que M. Lieutaud explique de la manière la plus naturelle, par la position même du canal artériel. Il est placé devant la crosse de l'aorte, & presque parallèle à ce vaisseau. Tant que le fœtus ne respire point, les bronches du poumon affaîssées permettent à l'aorte de se jeter vers les vertèbres; à quoi elle est encore sollicitée par le gonflement d'une glande, appelée le *thymus*, beaucoup plus considérable dans le fœtus que dans l'adulte: mais aussi-tôt que l'enfant a respiré, le volume du poumon & de ses

bronches oblige la crosse de l'aorte à changer de situation, en se rapprochant du sternum, ce qu'elle ne peut faire sans comprimer le canal artériel, & sans y anéantir ou au moins y diminuer beaucoup le cours du sang; d'où il suit que ses parois, moins distendues & plus rapprochées, se soudent à la longue les unes aux autres, & que de canal il devient enfin simple ligament.

Nous n'insisterons point sur la seconde oreillette, qui ne diffère presque de la première que par la grandeur & l'insertion de ses vaisseaux, & qui ne présente d'ailleurs aucune singularité remarquable.

Plus on examine le corps animal, plus on est frappé des moyens qui y sont préparés pour opérer dans la suite des changemens nécessaires, ou pour remédier aux accidens fortuits dont il peut être menacé.

SUR LA

FORMATION DE L'ÉMAIL DES DENTS
ET SUR CELLE DES GENCIVES.

LORSQU'APRÈS avoir vû la bouche d'un enfant nouveau né garnie de gencives, on aperçoit ensuite le tour de ses mâchoires rempli de dents qui en sont sorties & qui y sont adhérentes, il est assez naturel de croire que ces gencives qui entourent les dents, sont les mêmes que celles qui les recouvroient, & qu'après avoir été percées par ces os, lorsqu'ils ont pris leur accroissement, elles se sont soudées & attachées au collet de la dent, quand elle a cessé de croître; & c'est en effet l'idée qu'en ont eue jusqu'ici tous les Anatomistes qui ont traité cette matière. Voy. Mém. P. 429.

Ce système, si naturel en apparence, n'est cependant pas le véritable. Des observations fréquentes & suivies, ont fait voir à M. Hérisant que les gencives qui fertissent, pour ainsi dire, & accompagnent les dents, ne sont point les mêmes que celles qui les recouvroient avant leur développement; que

ces dernières périssent & se détruisent aussi-tôt après qu'elles ont été percées, & qu'on doit distinguer dans le jeune animal deux sortes de gencives; l'une coriacée & spongieuse, uniquement destinée à couvrir & à fermer les alvéoles pendant l'accroissement de la dent, & qui doit être détruite par la dent même qui la déchire en se faisant jour, sans y contracter aucune adhérence; l'autre qui est une prolongation du périoste & de la lame interne de la première, qui en prend la place lorsque la dent est totalement sortie, & qui lui est fortement adhérente. M. Hérissant nomme la première *gencive passagère*, & la seconde *gencive permanente*.

Cette dernière n'est ni percée ni déchirée par la dent; elle croît avec elle, lui est adhérente dès les premiers momens de sa formation, & a encore d'autres usages à son égard, qui avoient été jusqu'ici totalement ignorés.

Pour se former une idée de l'opération de la Nature dans le développement des dents, qu'on se figure la lame interne de la gencive passagère, unie à une autre lame du périoste, qui recouvre l'os de la mâchoire, se prolongeant jusqu'au fond des alvéoles, & y formant des espèces de sacs ou bourses, dont l'ouverture est tournée du côté de l'embouchure de l'alvéole, & dans lesquels le germe de la dent est contenu.

Tant que la dent est molle & petite, elle a besoin d'être exactement renfermée; aussi l'ouverture de l'alvéole & du sac est-elle fermée par la gencive passagère, sous laquelle la dent doit prendre son accroissement & sa solidité. Dans cet état, toute la partie de cet os qui doit sortir de la gencive, est adhérente à la partie du sac qui lui correspond; mais cette adhérence est encore bien plus forte vers l'endroit de la dent où se termine sa couronne & commence sa racine, qu'on nomme ordinairement le collet.

Il suit de cette disposition, qu'à mesure que la couronne de la dent sort de son alvéole, elle fait nécessairement deux opérations; la première est de distendre & enfin de déchirer cette gencive passagère qui jusque-là l'avoit couverte, & de se détacher petit à petit de la partie du sac où elle étoit

adhérente, jusqu'à ce qu'enfin elle soit parvenue à cet endroit que nous avons nommé collet, & dont l'adhérence est insurmontable à la force qui chasse la dent.

Par cette mécanique, il est aisé de voir que la partie du sac qui enveloppoit la couronne de la dent, est forcée de se renverser, & que la partie qui lui étoit appliquée paroît en dehors, & prend la place de la gencive passagère, qui tombe en morceaux.

On voit de même, qu'il ne se forme point de nouvelle adhérence entre la dent & la gencive, puisque la partie du sac qui tient au collet de la dent, lorsqu'il n'en existe encore que le germe, est la même qui en forme la fertissure, quand elle est tout à fait développée.

Mais ce renversement dont nous venons de parler, a bien encore un autre usage ; c'est par son moyen que la dent s'enduit de cet émail blanc & si dur dont elle est revêtue, & voici ce que les observations de M. Hérissant lui ont appris sur ce sujet, qui avoit échappé jusqu'ici aux recherches des Anatomistes.

Si lorsque l'extérieur de la couronne de la dent est ossifié, on en sépare la partie du sac qui y est adhérente, on verra, en l'examinant avec une forte loupe, toute la partie intérieure couverte de très-petites vésicules, qui contiennent une liqueur claire dans les premiers temps, mais qui à mesure que l'accroissement de la dent s'avance, devient laiteuse & s'épaissit.

C'est cette liqueur qui est destinée à recouvrir la dent de son émail : il est effectivement impossible qu'elle puisse sortir de ce sac, qui lui est adhérent, sans briser toutes ces petites vésicules qui, en s'ouvrant, répandent sur la couronne la liqueur qu'elles contenoient, qui bien-tôt s'endurcit & l'enduit de l'émail qui la doit défendre.

C'est par cet admirable arrangement que la dent, d'abord molle & gélatineuse, croît à l'abri du contact de l'air & des autres corps qui lui pourroient nuire, enfermée par une partie qui disparaîtra dès qu'elle n'en aura plus que faire ; qu'à

mesure qu'elle paroît au jour, elle se trouve revêtue d'un émail capable de résister aux efforts qu'elle doit faire contre les alimens ; & qu'enfin elle se trouve arrêtée & comme sertie dans la gencive, d'une manière bien plus sûre qu'elle ne l'auroit été par une simple adhérence aux lèvres de l'ouverture qu'elle a faite à la gencive passagère. La manière simple avec laquelle s'exécutent toutes ces opérations dans le système de M. Hérisant, donne tout lieu de présumer qu'il a découvert en cette partie le véritable secret de la Nature.

OBSERVATIONS ANATOMIQUES.

I.

UNE femme âgée de trente-deux ans, grosse de son huitième enfant, accoucha à terme le 28 Décembre 1753, d'une fille ayant une tumeur ronde deux fois grosse comme la tête même de cet enfant, & adhérente à son col. La Sage-femme qui l'accoucha, fut extrêmement surprise lorsqu'elle sentit la résistance qui arrêtoit l'enfant au passage. Les efforts qu'elle fit pour achever l'opération, crevèrent la tumeur ; il en sortit beaucoup de sang, & quelques morceaux d'une matière cartilagineuse dans les uns & osseuse dans les autres ; & la tumeur étant alors affaïssée, l'enfant sortit avec facilité, & mourut environ une heure & demie après, épuisé probablement par la perte du sang que l'ouverture de la tumeur avoit occasionnée.

M. Joubé, à qui ce petit cadavre fut remis, examina la tumeur, & pour en connoître mieux l'étendue, il la remplit de crin ; elle étoit en cet état longue de 9 pouces d'un bout à l'autre, & en avoit vingt-sept de circonférence.

Les parois en étoient formées par un prolongement de la peau, ayant à un endroit de sa surface des poils aussi longs que les cheveux de l'enfant ; le fond, qui étoit aussi la partie la plus large de la tumeur, paroissoit avoir été rempli du sang qui s'en étoit écoulé. Vers le milieu de cette poche

étoient des os formés, dont l'assemblage, quoiqu'irrégulier, présentoit la figure d'une base de crâne mal conformée: enfin, dans l'endroit où la tumeur se rétrécissoit pour former le pédicule qui l'attachoit au col, il y avoit des corps ronds, membraneux, différemment contournés, ondoyans & ressemblans tout-à-fait à de petits intestins grêles; ils étoient réellement creux, admettoient l'air que l'on y souffloit, & leur cavité étoit remplie d'un suc gélatineux. Cette grosse tumeur étoit nourrie par des vaisseaux très-distincts, les artères partant de la carotide gauche, & les veines se rendant à la souclavière du même côté. Toutes ces particularités ont été vérifiées sur le sujet même, que M. Joubert a fait voir à l'Académie.

I I.

Une fille âgée d'environ dix-neuf ans, mourut en 1754 d'une fièvre putride, dans l'hôpital de Villefranche. Cette fièvre, outre les accidens ordinaires à cette maladie, en avoit offert un particulier; c'étoit un écoulement de pus par l'oreille droite, accompagné de douleurs de tête très-violentes, ce que les assistans attribuoient à un abcès dans le cerveau. M. Gontard, Médecin de cet hôpital, auquel l'Académie doit la relation de ce fait, regardoit les douleurs comme l'accompagnement ordinaire des fièvres putrides, & comme la suite de l'écoulement de pus, dont il plaçoit l'origine dans le conduit externe de l'oreille, ou tout au plus dans la caisse du tambour, comme il arrive souvent dans ces sortes de maladies.

L'ouverture de la tête éclaircit tous les doutes: la calotte du crâne étant enlevée, on aperçut vis-à-vis l'os temporal droit où la dure-mère avoit été déchirée par la scie, la substance du cerveau très-jaune; & en examinant le cerveau même, dont la consistance étoit altérée, on découvrit une tumeur enkistée ou contenue dans un sac, de la figure & de la grosseur d'un œuf de poule, exactement enfermée par la substance même du cerveau, dans laquelle elle étoit logée comme dans une poche. Cette tumeur avoit la mollesse d'une vessie qui ne seroit pas entièrement remplie d'eau; l'humeur

qui y étoit renfermée étoit fluide comme du pus ordinaire; & sa couleur d'un jaune foncé : il ne paroïssoit au reste aucune issue par laquelle ce fluide pût passer du dedans au dehors de la tumeur. Elle étoit logée dans l'hémisphère droit du cerveau, appuyée par une de ses extrémités sur la tente du cervelet, & par l'autre sur l'apophyse pierreuse de l'os temporal, n'étant séparée de ces deux appuis, ainsi que de la dure-mère, que par une lame fort mince du cerveau, à laquelle, ainsi qu'à tout ce qui touchoit le kiste, on remarquoit une couleur d'un jaune orangé & une consistance plus fondue que ne l'est ordinairement celle du cerveau, sans cependant être fluide; ce qu'on peut regarder avec vraisemblance comme une espèce de suppuration occasionnée par la pression du kiste sur la partie du cerveau qui l'environnoit. Le kiste ou sac étoit composé de deux membranes, l'extérieure étoit mince & polie comme celle qui enveloppe le foie; l'intérieure au contraire étoit inégale, raboteuse, plus épaisse, spongieuse & de couleur noirâtre comme du sang caillé.

L'os temporal étoit carié en dedans vers sa partie inférieure, & la carie avoit même attaqué le commencement de la face supérieure du rocher ou os pierreux, dans l'angle qu'il forme avec l'os temporal: c'étoit-là qu'étoit le centre de la carie qui, en rongant ces os, y avoit creusé une rigole large de trois lignes & profonde de deux, qui communiquoit avec les cellules de l'apophyse mastoïde, au dessus de laquelle elle étoit perpendiculairement placée. C'étoit par-là que la matière purulente couloit dans ces cellules, d'où elle passoit dans la caisse du tambour, & sortoit enfin par le conduit auditif externe par où elle a coulé pendant toute la maladie: il est vrai que les deux derniers jours il en vint aussi par le nez, ce que M. Gontard attribue à la grande abondance de pus qui, ne pouvant passer toute entière par la route que nous venons de décrire, refluoit en partie par la trompe d'*Eustachi*, & resorloit par le nez. Quoiqu'une maladie de cette espèce soit très-difficile à reconnoître, & plus difficile encore à guérir,

à guérir ; cependant ce fait, duquel on n'a point jusqu'à présent d'exemple, a paru à l'Académie digne d'être publié avec toutes ses circonstances.

I I I.

M. le Bailli d'Inguelmen a envoyé à l'Académie l'observation suivante. Une jument nouvellement arrivée de Hollande dans le territoire de Gand, tomba dans une sorte de langueur ; elle rendit un grand nombre de vers vivans, & ayant été traitée conformément aux vûes que cet accident avoit fait naître, on la crut guérie : mais bien-tôt après les vers reparurent ; ils étoient accompagnés cette fois de petites pierres. On en cassa quelques-unes, dans toutes lesquelles on trouva un grain de plomb qui leur servoit de noyau. Les remèdes ne firent que suspendre par intervalles la sortie des vers & des pierres ; on remarqua même que celles-ci alloient toujours en grossissant. La maladie dura environ trois ans, en y comprenant les intervalles des rémissions, & elle ne s'est terminée que par la sortie de plusieurs pierres beaucoup plus grosses que les précédentes. Vers la fin de ce dernier accident, la jument étoit fort enflée, battoit des flancs, & ne prenoit point de nourriture ; elle a depuis repris de la vigueur & est bien rétablie.

Il n'est pas rare de voir rendre aux chevaux des vers semblables à ceux dont il est ici question, & cet accident n'a rien de singulier ; il l'est bien plus de voir rendre à un de ces animaux la grande quantité de pierres que celle-ci a jetées, & qui toutes avoient un grain de plomb pour noyau. Il ne faut cependant pas regarder ce fait comme trop merveilleux ; on sait qu'il se forme des bézoards dans l'estomac de plusieurs animaux ; ceux des chevaux ont même un nom particulier, les Naturalistes les appellent *hippolithi de ventriculo*, ou pierres de l'estomac du cheval. Reste à savoir pourquoi ces pierres avoient toutes un grain de plomb pour noyau, & c'est ce qu'il n'est pas difficile d'expliquer. On trouve dans plusieurs bézoards, tantôt un brin de paille, tantôt un petit caillou, &c. autour duquel la matière qui a formé la pierre s'est incrustée :

or une infinité de circonstances ont pû introduire dans l'avoine ou le foin de la jument, une certaine quantité de grains de plomb; ces grains se seront introduits par leur peu de volume & leur pesanteur dans les plis de l'estomac, & y auront séjourné assez pour être incrustés; d'où il suit que les dernières pierres ont dû être les plus grosses, comme il est effectivement arrivé: elles n'auront été déterminées à sortir que lorsque leur grosseur ne leur permettoit plus de rester dans les plis de l'estomac sans gêner ses fonctions, & les dernières, comme plus grosses, auront plus causé d'incommodité. Cette explication est même d'autant plus vrai-semblable, que quelques-unes de ces pierres que M. le Bailli d'Inguelmen avoit envoyées, ont été trouvées, en les cassant, toutes semblables aux bézoards, tant par les couches concentriques dont elles étoient composées, que par la surface chagrinée ordinaire à ces pierres, & par l'odeur d'alkali volatil très-pénétrante qu'ont rendue quelques-uns de leurs fragmens qu'on a mis brûler sur les charbons ardents.

I V.

M. l'Abbé Nollet ayant parlé au retour de son voyage d'Italie, d'un Éléphant appartenant à Sa Majesté Sicilienne, qu'il avoit vû à Naples, l'Académie le chargea de faire à ce sujet plusieurs questions: ce sont les réponses faites à ces questions par M. Taitbout de Marigny, Consul de France, & par M. d'Arthenay, Secrétaire d'Ambassade à Naples, qui ont fourni le détail suivant: l'Académie a pensé que le Public le verra avec plaisir.

Cet animal avoit été envoyé par le Grand-Seigneur à S. M. Sicilienne, & étoit arrivé à Naples le 18 Octobre 1740: ceux qui le conduisoient lui donnoient alors cinquante-trois ans; ils ignoroient où il avoit été pris, & favoient seulement qu'il étoit venu à Constantinople avec plusieurs autres que le Roi de Perse envoyoit au Grand-Seigneur. La longueur de l'animal étoit de dix pieds & environ cinq pouces, la hauteur de huit pieds neuf pouces trois quarts, & il avoit quinze pieds & près de deux pouces de tour; le dessous de son

ventre, lorsqu'il étoit debout, étoit élevé de terre de trois pieds & environ cinq pouces; la longueur de ses défenses étoit de quatre pieds, & elles avoient à leur base treize pouces huit lignes de tour; l'animal ne paroïssoit s'en servir que pour reposer sa trompe: cette trompe, qui, comme on sait, sert presque de main à l'animal, avoit sept pieds deux pouces & demi de long, & trois pieds sept pouces un quart de circonférence. On n'a jamais eu lieu d'éprouver quelle pouvoit être sa force en général, mais on l'a vû plusieurs fois enlever avec sa trompe une chaîne de fer du poids de soixante à quatre-vingts livres, avec laquelle il jouoit en l'air avec autant de facilité que d'adresse; il jetoit en l'air assez haut & sans paroître faire d'effort, des poids de cent soixante-dix livres & plus, des boulets de canon & des bombes; il paroît même que la grosseur de celles-ci ne l'embarassoit que par la difficulté de les bien saisir avec sa trompe; il paroïssoit aussi avoir beaucoup de force dans la queue.

Les premiers gouverneurs qu'a eus l'éléphant étoient Mogols, & lui parloient la langue de leur pays; depuis il a été gouverné par des esclaves barbaresques, qui lui parloient leur langue & quelquefois l'italien; malgré ces changemens de langage, il paroïssoit comprendre ce qu'ils lui disoient.

Pour assujétir l'animal dans l'écurie où on le gardoit, on lui mettoit à une jambe de devant & à une jambe de derrière, des espèces de jarretières composées d'un bout de corde enveloppée de jonc, & couverte ensuite de cuir: cette jarretière, placée au bas de la jambe, soutenoit les chaînes qui la tenoient, que sa figure trop cylindrique auroit nécessairement fait glisser; & pour ne pas fatiguer l'animal, on les changeoit de jambe tous les jours, & même quelquefois plus souvent.

Lorsqu'il sortoit, on avoit grand soin, pour obvier à tous accidens, d'empêcher que personne ne l'approchât de trop près: un des esclaves chargés de le gouverner, montoit alors sur son col, s'y tenant comme sur un cheval, & le

conduisoit à la voix & avec le mouvement de ses jambes & de ses pieds qui étoient près des oreilles de l'éléphant ; mais s'il refusoit d'obéir, il employoit deux petits instrumens, avec l'un desquels, semblable à un croc de bâtelier, on lui piquoit ou raïssoit les oreilles, au lieu qu'avec l'autre, qui ressembloit plus à un marteau d'armes, on le frappoit sur le sommet de la tête, ou on le bourroit avec la pointe.

L'éléphant se couchoit tous les jours deux, trois ou même quatre heures après le coucher du soleil ; pour cela il plioit d'abord les genoux de derrière & ensuite les cuisses, puis en ayant fait autant des jambes de devant, il s'étendoit tout d'un côté sur le foin destiné à lui servir de litière ; après trois ou quatre heures de sommeil, il se levoit & demandoit à manger, soit en soufflant, soit en agitant sa chaîne de devant si son souffle ne suffisoit pas pour éveiller celui qui en avoit soin ; après ce repas il se recouchoit & dormoit jusqu'au soleil levant, excepté vers le printemps, saison où il dormoit environ une heure de plus.

On juge bien qu'un animal de cette taille devoit manger beaucoup ; on lui donnoit par jour deux cens vingt livres pesant de paille sèche de millet, excepté dans les vingt-un premiers jours d'Avril où on lui donnoit, au lieu de paille, de l'orge verd, duquel il mangeoit par jour environ huit cens ou mille livres ; on joignoit à la paille ou au fourrage, environ trente-trois livres de pain frais, vingt-huit onces de sucre, & autant de beurre, qu'on mêloit ensemble & qu'on enfermoit dans deux pains de deux livres, qu'on lui mettoit entiers dans la bouche.

Tous les soirs on lui faisoit prendre de la même manière deux bols de la grosseur d'une noix muscade, composés de trente-trois différentes drogues si échauffantes, qu'un seul auroit suffi pour faire périr l'homme le plus robuste : ce secours cependant étoit si nécessaire à l'animal, que lorsqu'il manquoit à les prendre il étoit inquiet & ne dormoit pas de toute la nuit. Peut-être servoient-ils à suppléer, du moins quant à la digestion, à la différence du climat de Naples &

de celui où il étoit né; cela même est d'autant plus probable, qu'en arrivant à Naples on lui donnoit par jour environ deux pintes d'eau de vie, qu'il ne prenoit plus depuis qu'il s'étoit accoutumé à la température de l'air de ce canton.

Sa boisson étoit de l'eau commune, il en buvoit ordinairement quatre cens pintes par jour, mais en été il en prenoit jusqu'à neuf cens pintes; il la prenoit à trois différentes heures, & chaque fois en cinq, six, dix ou douze reprises; il la tiroit avec sa trompe, puis la portoit à sa bouche, & l'avaloit en deux ou trois gorgées.

L'éléphant dont il est ici question, étoit mâle; la partie qui le caractérisoit étoit ordinairement rentrée de façon qu'on avoit peine à l'apercevoir, seulement lorsqu'il vouloit uriner il la faisoit sortir d'environ deux pieds, alors elle se courboit en arrière, dirigeant ainsi le cours de l'urine entre ses jambes de derrière. Tous les ans au printemps il entroit en chaleur, alors il négligeoit le manger & devenoit beaucoup plus difficile à gouverner; il lui sortoit de la trompe une liqueur chaude, il s'ouvroit aux temples, à côté de ses oreilles, deux plaies qui jetoient une matière couleur de cendre, grasse & épaisse comme le vieux-oing; on assure même qu'il dégouttoit alors du pénis une matière semblable; mais le temps de la chaleur passé, les plaies des temples se refermoient & les écoulemens disparoissoient: on ignore s'ils auroient eu lieu en cas que l'animal eût été à portée de se satisfaire.

Cet éléphant paroissoit susceptible de toutes les passions: nous venons d'en rapporter une qui l'affectoit jusqu'à perdre le desir de manger. On le voyoit quelquefois tomber dans la tristesse: il marquoit de la reconnoissance & de l'affection à ceux qui le soignoient; ils les laissoit approcher de lui sans leur faire de mal & sans qu'ils fussent obligés de prendre aucune précaution; bien loin de-là, il sembloit les caresser avec sa trompe & leur obéissoit avec docilité. Il marquoit même de l'attachement pour de certains animaux, & sur-tout pour un mouton auquel il permettoit de venir donner.

comme font ces animaux, de la tête contre ses défenses; & lorsque celui-ci abusoit de la complaisance de l'éléphant, toute la punition qu'il essuyoit étoit d'être enlevé avec la trompe & jeté sur un tas de fumier, au lieu que les autres animaux qui l'incommodoient étoient sûrement jetés contre la muraille avec une telle violence, qu'ils étoient écrasés & mourroient sur le champ.

Il paroissoit sensible à la douleur; il tâchoit d'éviter les coups, & si on lui en donnoit, il témoignoit en ressentir l'impression par les contorsions qu'il faisoit; il sembloit même appréhender de se faire mal, ou seulement de s'incommoder, à en juger par les précautions qu'il prenoit pour passer dans les endroits dont la solidité lui étoit suspecte.

On s'imagineroit peut-être qu'un animal aussi considérable devoit avoir une voix forte & éclatante; on se tromperoit cependant, car on ne lui a jamais entendu pousser qu'un souffle plus ou moins fort, qu'il modifioit de façon qu'on pouvoit juger de ce qu'il vouloit exprimer.

On n'a point remarqué que l'éléphant fût sujet à d'autres maladies qu'à des espèces de coliques, & plus souvent encore à des maux de jambes: on reconnoissoit les uns & les autres aux mêmes signes qui caractérisent ces maladies dans les autres animaux, & on les guérissoit par les mêmes remèdes, si ce n'est qu'il falloit user d'adresse pour les lui faire prendre, n'étant pas malade docile, & ne pouvant être forcé, comme les autres animaux, à rien prendre malgré lui. Il a vécu à Naples quatorze ans & quelques mois, n'étant mort qu'au commencement de 1755. Après la mort on lui a enlevé la peau, qui pesoit elle seule deux mille trois cents quarante-quatre livres, poids de marc; ce qui peut donner une idée de son épaisseur. Ce que nous venons de dire dans cet article, suffit pour éclaircir bien des points de l'histoire naturelle de cet animal.

V.

Une jeune fille de dix-huit ans se rencontra dans une chambre où le tonnerre tomba avec grand fracas; elle n'en

fut pas touchée, mais la frayeur dont elle fut saisie supprima l'évacuation ordinaire à son sexe, dans le temps de laquelle elle étoit, & donna lieu à bien des incommodités, que le temps, les remèdes, & peut-être plus encore le retour des règles dissipèrent. Elle s'aperçut cependant quelques mois après d'une grosseur au cou, à laquelle elle ne fit pas une fort grande attention, & qu'elle porta sans beaucoup d'incommodité pendant dix années; mais au bout de ce terme la tumeur, dont les accroissemens avoient été lents, commença à en prendre de rapides; & après en avoir souffert pendant six mois des incommodités très-considérables, & essayé tous les topiques & tous les remèdes, la malade se détermina à venir chercher du secours à l'hôpital de Versailles, où M. Lieutaud la vit. La situation de la tumeur ne lui permit pas de douter que la glande thyroïde n'en fût le siège: cette glande, en effet, faisoit beaucoup de saillie, mais étoit peu douloureuse. La respiration étoit extrêmement gênée, & la poitrine rendoit un son semblable à celui qu'on observe dans quelques asthmatiques. La malade ne pouvoit respirer librement qu'en portant la tête fort en avant, & n'osoit depuis quelques jours se coucher horizontalement, de peur d'être suffoquée. Quoique la tumeur eût la liberté de s'étendre à l'extérieur, & qu'elle parût y être toute entière, cependant M. Lieutaud ne put se persuader que tout le mal vînt de la pression qu'elle caufoit à la trachée-artère, & soupçonna un vice dans ce canal même: mais comme la malade avoit été extrêmement fatiguée par les remèdes qu'elle avoit pris, il se détermina aisément à lui accorder quelques jours de repos qu'elle demandoit, & qui ne furent pas prolongés bien long-temps; puisque le sixième jour après son entrée à l'hôpital elle mourut tout d'un coup en causant avec ses compagnes.

La dissection du cadavre justifia les soupçons de M. Lieutaud; il enleva la glande thyroïde qui étoit d'une extrême grosseur, avec le larynx & la trachée-artère, & ayant dégagé ces parties de celles qui les recouroient, il remarqua que les cartilages de la trachée-artère avoient souffert une

compression considérable : mais persuadé que la vraie cause du mal étoit dans l'intérieur de ce canal , il l'ouvrit dans toute sa longueur jusqu'au cartilage annulaire , & trouva en effet au dessous du larynx un corps membraneux de cinq ou six lignes de saillie , blancheâtre & très-irrégulier , tenant par une base assez large à la face interne de la trachée-artère , qui étoit percée pour le recevoir : cette masse flotloit dans le canal , & pouvoit par conséquent y prendre différentes situations.

Il restoit à savoir si la tumeur de la glande thyroïde avoit donné naissance à ce corps flottant , & si en effet elle avoit percé le canal. Pour s'en assurer , M. Lieutaud ouvrit cette glande avec la plus grande attention , & y trouva un sac capable de contenir une orange , rempli d'une eau claire , qui lui rejaillit avec force au visage , à la première ouverture que lui donna le scalpel , & qu'il reconnut , peut-être même un peu malgré lui , pour très - insipide. Il contenoit un grand nombre d'autres kistes parfaitement sphériques , de grosseur si inégale , qu'il y en avoit depuis celle de la tête d'une épingle jusqu'à celle d'une grosse noisette : ces sacs , qui étoient de véritables hydatides remplies d'eau , n'avoient que de très-légères adhérences ; lorsqu'on en détachoit un , il en rouloit à l'instant plusieurs sur la table , & bien-tôt il ne resta dans le grand sac que celles qui étoient percées. L'ayant ainsi desempli , M. Lieutaud vit sans peine la communication qu'il avoit avec la tumeur mollasse de la trachée-artère , & reconnut avec surprise que les cartilages de ce canal avoient été détruits dans un espace exactement circulaire de cinq lignes de diamètre , sans qu'on pût remarquer sur les bords de cette large ouverture aucun reste de la portion qui manquoit. Ce trou étoit rempli par plusieurs hydatides vuides , qui s'y étant engagées devenoient un véritable bouchon , passant dans l'intérieur de la trachée-artère & y formant ce corps mollasse & flottant dont nous avons parlé. Il a paru par l'examen de ces lambeaux , que les hydatides avoient vrai-semblablement versé leur liqueur
dans

dans la trachée-artère, ce qui auroit pû être la cause de la mort de cette fille. Il se peut aussi que cette tumeur flottante, poussée par la voix ou par quelque fâcheuse attitude, se soit engagée dans le larynx & ait étouffé la malade; ce que M. Lieutaud juge très-vrai-semblable.

La glande thyroïde qu'enveloppoit ce sac en manière d'écorce, étoit si énormément dilatée, qu'elle avoit dans sa partie antérieure moins de deux lignes d'épaisseur. Le corps membraneux qui occupoit presque toute la cavité de la trachée-artère, n'avoit contracté aucune adhérence avec les parois de l'ouverture qui lui en avoit permis l'entrée, & on peut le regarder comme une véritable hernie, qui ne paroissoit pas même fort ancienne. M. Lieutaud fait sur cet accident singulier, deux remarques importantes; l'une sur la destruction des cartilages qui ont été exposés à l'action des vaisseaux lymphatiques dilatés. On sait que dans les anévrismes, les vaisseaux sanguins produisent le même effet sur les cartilages & même sur les os voisins; mais on n'avoit point d'exemple pareil de l'action des vaisseaux lymphatiques. La seconde remarque de M. Lieutaud est sur la possibilité de la guérison de cette maladie: il est en effet probable que si on avoit fait l'ouverture de la tumeur dans son temps, on auroit pû prévenir le mal & sauver la vie à la malade; mais il n'est que trop de maux qui deviennent incurables, parce qu'on ignore leur cause & la façon de les traiter. -

Cette observation a rappelé à M. Lieutaud deux autres faits qui peuvent s'y rapporter, quoiqu'ils aient une cause différente.

Un enfant de douze ans, depuis quelque temps pulmonique, mourut subitement lorsqu'on s'y attendoit le moins. Le Médecin qui l'avoit traité soupçonnoit un vice dans le canal de la respiration: il ne se trompoit pas; à l'ouverture du cadavre, à laquelle M. Lieutaud assista, on trouva immédiatement au dessous du larynx un vrai polype assez solide, & ressemblant à une petite grappe, dont la queue tenoit à la partie antérieure du canal. On jugea, avec assez de

fondement, que la toux pouvoit avoir poussé cette masse fongueuse dans le larynx, & que l'enfant en avoit été suffoqué; mais on ne s'avisa pas alors de faire d'autres recherches qui auroient pû donner quelques lumières sur la cause de cet accident.

La seconde observation de M. Lieutaud eut pour objet un homme de vingt-huit à trente ans, asthmatique depuis long temps, auquel il étoit, depuis quelques mois, survenu un râlement qu'on entendoit de bien loin, quelque situation qu'il prît. Il disoit lui-même qu'il sentoît que le canal de la respiration étoit occupé par quelque chose de solide, qu'il avoit espéré de jeter en toussant, mais que tous ses efforts avoient été inutiles. M. Lieutaud, instruit par l'observation précédente & par le récit du malade, n'eut pas de peine à reconnoître la nature du mal, mais il n'en étoit pas plus aisé d'y remédier: en effet, après plusieurs tentatives inutiles, le malade mourut en voulant ramasser un livre qu'il avoit laissé tomber de son lit. L'ouverture du cadavre découvrit dans le larynx un polype plus considérable que le précédent, & qui paroissoit formé de deux portions réunies; il tenoit par plusieurs bases à la membrane qui revêt intérieurement le cartilage annulaire, dans lequel il étoit si bien engagé, que pour l'en faire sortir M. Lieutaud fut obligé de le pousser par le côté de la glotte. Il n'est pas étonnant que dans cette situation il ait pû étouffer le malade, ni que l'attitude où celui-ci s'étoit mis en ramassant son livre, ait aidé le polype à prendre cette fatale position.

V I.

M. Hérissant ayant eu occasion de disséquer une Autruche; fit sur les intestins de cet animal les observations suivantes. Il trouva que depuis le pylore ou la sortie de l'estomac jusqu'aux deux *cæcum* qu'on trouve dans cet animal, il y avoit quinze pieds d'intestins; que le colon avoit seul trente-cinq pieds de longueur, que l'entrée de ce dernier étoit fort étroite & faisoit un coude, ce qui doit obliger l'air & les matières qui y sont renfermées à refluer & à passer

plus aisément dans les deux cœcum, dont l'entrée est fort large, que dans le colon même. C'étoit dans la partie postérieure de l'entrée du colon, que l'ileon s'ouvroit passage vers l'endroit où commence le premier tour de la spirale. Les premiers neuf pieds du colon étoient garnis de feuillets à peu près semblables aux valvules conniventes qu'on remarque dans les gros intestins de l'homme; tout le reste de ce tuyau, qui comprenoit vingt-six pieds de longueur, étoit sans feuillets & aboutissoit à un rectum fort court, qui s'ouvroit dans la partie postérieure d'une espèce de vessie ou de poche qui alloit se rendre à l'anús. Cette embouchûre du rectum étoit très-oblique, & représentoit assez bien l'insertion du bec d'un chapeau d'alembic: mais M. Hérissant croit devoir avertir les Anatomistes qui se trouveroient dans le cas de faire une pareille dissection, que pour bien voir la figure de l'embouchûre du rectum, il faut laisser dessécher la poche dans laquelle il se rend. Le colon étoit plissé dans toute son étendue par des plis fort menus, qui occupoient toute la région des lombes & de l'hypogastre. Plusieurs des circonvolutions de la partie du colon qui a des feuillets, étoient placées dans la partie moyenne du ventre, & les autres au bas. M. Hérissant remarqua qu'il y avoit trois pieds de distance du premier conduit hépatique au conduit pancréatique. A l'ouverture du bas-ventre on voyoit les sinuosités des intestins grêles, qui couvroient toutes les circonvolutions des gros intestins. Le commencement des cœcum étoit placé au côté droit du gésier, à quatre grands travers de doigt au dessous du pylore. Le gésier de cet animal contenoit dans sa cavité une livre neuf onces de cailloux très-lisses & très-polis; les uns étoient de la grosseur d'une grosse aveline, & les moindres égaloient la grosseur d'une fève ou d'un gros pois. A ces remarques sur les intestins M. Hérissant en a joint une sur les muscles pectoraux; ils étoient très-petits & le sternum fort large, ce qui détruit absolument l'idée de M. Perrault, que le sternum ne descend pas dans ces oiseaux jusqu'au bas du ventre, parce que les muscles qui remuent les aîles & qui sont attachés au sternum

76 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
n'ont pas besoin d'être si grands. Les muscles grands pectoraux de l'autruche sont petits, parce que les aîles sont petites ; mais il n'est pas vrai que le sternum soit petit, parce que les muscles des aîles sont petits, puisque si ces muscles couvrieroient tout le sternum, comme ils sont dans la plupart des oiseaux, ils seroient très-grands.

Voy. Mém.
p. 615.

Nous renvoyons entièrement aux Mémoires, L'écrit de M. de la Condamine sur l'Inoculation de la petite vérole.

CETTE année M. la Fosse, Maréchal de la petite Écurie du Roi, publia un volume contenant différentes observations d'hippiatrique ou médecine des chevaux ; il en avoit communiqué la plus grande partie à l'Académie, qui avoit jugé les remarques de l'auteur, & plus encore son zèle pour le bien public & la perfection de son art, dignes de ses éloges.

Les premières observations de M. de la Fosse roulent sur six maladies du pied du cheval, jusqu'à présent inconnues. Celles entr'autres qu'il a faites sur la fracture d'un os du pied de cet animal, nommé l'os coronaire, sont d'autant plus importantes qu'on cherchoit ordinairement en ce cas la cause qui faisoit boiter le cheval dans un prétendu effort à l'épaule ou dans les reins, & qu'on fatiguoit inutilement l'animal par des opérations douloureuses pour lui, dispendieuses pour le maître, & aussi inutiles pour l'un que pour l'autre, puisque cette maladie est absolument incurable. M. la Fosse donne les moyens de connoître lorsque cet accident, plus commun qu'on ne pense aux chevaux de trait, est arrivé, & il épargne par ce moyen aux propriétaires les frais inutiles d'un pansement qui ne pourroit avoir de succès.

Le second objet des recherches de M. la Fosse a été un remède très-prompt & très-sûr pour arrêter sans ligature le sang des plus grosses artères coupées. Ce remède, connu depuis long-temps dans la Chirurgie, est la poudre d'une espèce de

champignon sauvage, connu vulgairement sous le nom de *veffe-de-loup* ou *lycoperdon*. Il résulte des expériences que l'auteur en a faites en présence des Commissaires nommés par l'Académie, que l'application de cette poudre, sans aucune ligature, a arrêté dans peu de minutes le sang des plus grosses artères d'un cheval, qui avoient été coupées à dessein; & les animaux qui avoient servi de sujet à ces expériences ayant été tués peu de jours après, la dissection a fait voir qu'il s'étoit formé au bout de chaque artère coupée un bouchon adhérent à la substance même de l'artère, & capable de résister aux efforts du sang, quand même ils auroient été plus considérables qu'ils ne sont d'ordinaire. L'application de ce remède sera une ressource heureuse dans les cas où des artères ouvertes donneroient lieu à une hémorragie dangereuse.

Le troisième & dernier article de l'ouvrage de M. la Fosse dont nous ayons à rendre compte, est celui qui contient le travail qu'il a fait sur la morve des chevaux. Personne n'ignore que cette maladie, jusqu'à présent incurable, a encore la funeste propriété de se communiquer, & qu'un seul cheval qui en est attaqué peut la donner à tous ceux qui l'approcheront; aussi oblige-t-on en pareil cas les propriétaires des chevaux malades de les faire tuer aussi-tôt qu'on en a connoissance.

Tous les Auteurs qui ont écrit sur l'Hippiatrique ont constamment attribué l'écoulement qui sort dans cette maladie par les naseaux du cheval, & l'engorgement des glandes sublinguales qui l'accompagne toujours, à une maladie d'un ou de plusieurs des viscères, & ont prescrit en conséquence différens remèdes aussi inutiles les uns que les autres, puisqu'au lieu d'attaquer la cause réelle du mal, ils n'avoient pour objet que de remédier à une maladie des viscères qui n'existoit pas.

Des observations extrêmement multipliées ont fait voir à M. la Fosse, que dans presque tous les chevaux morveux, les viscères étoient en très-bon état, & que la morve étoit une maladie locale qui avoit son siège dans les fosses nasales

& dans les sinus frontaux & maxillaires, c'est-à-dire dans ces boîtes osseuses qui se trouvent dans les os de la face, au dessus & au dessous des yeux. La membrane pituitaire qui les tapisse, est, dans cette maladie, enflammée, très-épaisse & plus ou moins pleine d'ulcères sanieus, qui rongent quelquefois la substance jusqu'aux os, le même vice se communique bien-tôt aux glandes sublinguales, dont le canal excrétoire se jette dans les fosses nasales.

Pour remédier à ce vice local, M. la Fosse a imaginé de faire, à l'aide du trépan, une ouverture & une contr'ouverture à chacun des sinus attaqués; par-là il s'est donné le moyen d'injecter dans ces cavités des liqueurs propres d'abord à entraîner le pus qui a croupi & séjourné, & ensuite d'autres capables de déterger & de cicatrifier les ulcères.

Les défenses de conserver long-temps les chevaux morveux l'ont empêché de pousser ses expériences assez loin pour tenter la guérison de cette maladie; mais il en a fait assez pour être pleinement assuré que l'opération du trépan, appliqué sur les sinus tant frontaux que maxillaires, n'étoit pas dangereuse pour ces animaux, puisque vingt-six jours après leur santé n'en paroïssoit aucunement dérangée, & que les plaies promettoient une cicatrice fort prompte.

Ce plan de curation a paru très-bien conçu, l'Académie a trouvé que ces différentes vûes que M. la Fosse expose dans cet ouvrage, supposoient en lui beaucoup de savoir & de capacité, qu'il seroit sur-tout fort à souhaiter qu'on lui procurât les moyens & la liberté de suivre dans toute son étendue un projet aussi utile & aussi intéressant que celui qui fait le sujet de la dernière partie de son ouvrage, & que personne ne paroît plus en état que lui de conduire à son entière exécution.





CHYMIE.

*SUR LA SURABONDANCE D'ACIDE
qu'on observe en quelques sels neutres.*

LES Chymistes ont extrêmement varié sur la définition Voy. Mém. P. 572.
des sels neutres ou sels salés; quelques-uns ne vouloient reconnoître pour tels que ceux qui étoient formés par l'union des acides avec les alkalis, qui étoient solubles dans l'eau & imprimoient sur la langue une faveur salée; on ne peut pas même dire qu'ils eussent sur ce point absolument tort. On ne connoissoit guère alors de sels neutres que le nitre & le sel marin, tous deux conformes à cette définition, & tous deux ouvrages de la Nature.

Les travaux du célèbre Glauber augmentèrent beaucoup le nombre des sels neutres. L'art parvint à imiter la Nature; forma de nouveaux sels dont on n'avoit point de connoissance, & obligea de reculer les étroites limites que leur donnoit la définition. On y a depuis ajouté ceux dont les bases sont un alkali volatil ou une terre absorbante, & enfin ceux qui ont pour base une matière métallique. M. Rouelle pense même qu'on doit encore rendre cette définition plus générale, & admettre au rang des sels neutres tous ceux qui sont formés par l'union d'un acide avec une substance quelconque, qui lui sert de base & lui donne une forme concrète & solide.

Quelques Chymistes ajoûtoient encore, comme un caractère essentiel aux sels neutres, que l'acide y fût tellement retenu par la base, & l'alkali, s'il y en avoit, tellement bridé par l'acide, que ni l'un ni l'autre n'agissent sur la couleur bleue du syrop de violette, que l'acide change, comme l'on fait, en rouge, & l'alkali en verd.

Mais il s'en faut bien que M. Rouelle n'adopte cette

dernière condition; bien loin de-là, il entreprend de faire voir qu'il y a des sels neutres qui contiennent beaucoup plus d'acide que leur base n'en peut absorber; que cet acide est cependant uni & combiné avec les autres parties; que ces sels sont beaucoup plus aisément solubles dans l'eau que ceux qui étant composés du même acide & de la même base, n'ont précisément que la juste mesure d'acide; & qu'enfin, pour achever la gradation, il s'en trouve qui n'ont que très-peu d'acide & qui sont aussi, ou très-peu solubles, ou même absolument insolubles. Ceux que M. Rouelle se propose principalement d'examiner dans ce Mémoire sont les sels neutres qui ont une surabondance d'acide, matière depuis long temps sous les yeux des Chymistes qui ont examiné la nature des sels, & qu'on peut avec juste raison être surpris de trouver presque entièrement neuve.

Le détail de ces sels neutres seroit immense, mais M. Rouelle ne s'est proposé d'examiner ici que ceux qui naissent de la combinaison de l'acide du sel marin & de l'acide vitriolique avec le mercure, de l'acide marin avec le régule d'antimoine, de l'acide nitreux avec le bismuth, & de l'acide vitriolique avec l'alkali fixe. Ces sels choisis avec soin pour rassembler les principaux phénomènes, serviront d'exemples pour tous les autres.

Le premier sel neutre de cette espèce qu'examine M. Rouelle est le sublimé corrosif: on sait qu'il est formé par l'union de l'acide du sel marin au mercure, & qu'il a une telle abondance d'acide, que quatre parties de sublimé corrosif peuvent encore en dissoudre jusqu'à trois de nouveau mercure; alors il change totalement de nature, de poison qu'il étoit, par l'action de l'acide trop libre qu'il contenoit, il devient un remède connu sous le nom de sublimé doux ou d'*aquila alba*; & au lieu d'être très-facile à dissoudre, comme il étoit sous la forme de sublimé corrosif, il devient au contraire si difficile à fondre dans l'eau, qu'il faut une très-grande quantité de ce fluide & une ébullition long-temps soutenue pour en dissoudre une très-petite partie. M. Rouelle a

trouvé

trouvé par expérience qu'une partie de sublimé doux exigeoit onze cens parties d'eau bouillante pour être dissoute.

Voilà donc deux sels composés tous deux de l'acide du sel marin & du mercure, dont les effets & les propriétés sont absolument différentes, & qui ne diffèrent cependant que parce que l'un ne contient d'acide que ce qui lui est absolument nécessaire, au lieu que l'autre en a plus que la quantité de mercure qui lui sert de base n'en a pu arrêter.

Il y a cependant des bornes à cette surabondance d'acide, & M. Rouelle a inutilement tenté de faire prendre à du sublimé corrosif plus d'acide qu'il n'en contenoit ; il a toujours refusé obstinément d'en admettre de nouveau, soit que cet acide fût celui du sel marin, soit qu'on ait essayé de lui en joindre un autre ; & il est certain que l'acide surabondant n'est pas seulement mêlé avec le mercure, mais qu'il y est uni, puisqu'il prend avec lui une forme concrète, & qu'ils se subliment ensemble.

La solution du sublimé corrosif ou qui a surabondance d'acide, change la couleur bleue du syrop de violettes en verd ; exception bien marquée à la règle ordinaire, par laquelle les acides qui agissent sur ce syrop lui donnent ordinairement la teinture rouge, & leçon propre à mettre les Chymistes en garde contre l'envie d'établir légèrement des règles générales. L'alkali fixe & le volatil précipitent la dissolution de ce sel, mais sans effervescence : elle en fait une plus marquée lorsqu'on la joint à quelques substances métalliques avec lesquelles l'acide du sel marin a plus d'affinité qu'avec le mercure, comme l'arsenic, le régule d'antimoine, l'étain.

La solution du sublimé doux qui n'a point d'acide surabondant, change en verd-bleu la couleur de la teinture de violettes. L'alkali fixe & l'alkali volatil la troublent l'un & l'autre, le volatil plus que le fixe, mais ni l'un ni l'autre n'en précipitent presque rien.

Les mêmes phénomènes que nous vient d'offrir le mercure uni à l'acide du sel marin, se retrouvent encore dans une combinaison de la même matière unie à l'acide vitriolique, &

que l'on connoît sous le nom de *précipité jaune* ou *turbith minéral*.

Pour faire le *turbith minéral*, on mêle le mercure dans une retorte avec parties égales d'huile de vitriol bien concentrée, ou même davantage s'il est nécessaire : cet acide n'attaque le mercure que lorsqu'il est presque bouillant ; l'effervescence passée, on cesse le feu, & on trouve dans le vaisseau une masse saline blanche ; on la met dans un lieu frais & humide où elle tombe en *deliquium*, ou on la broie dans un mortier de verre & on y verse de l'eau bouillante ; il se précipite dans l'instant une poudre jaune, qu'on nomme le *turbith minéral* ou le *mercure précipité jaune*.

Cette poudre cependant n'est point un précipité véritable ; c'est la partie du mercure unie avec la juste quantité d'acide qui forme un sel neutre parfait, & par conséquent très-difficile à dissoudre ; l'autre partie du mercure unie à une quantité surabondante d'acide, reste dans la liqueur & se peut cristalliser ; il tombe en *deliquium* à l'air humide, & se dissout avec facilité dans l'eau.

La solution de ce dernier change en rouge la couleur bleue de la teinture de violettes ; elle fait une forte effervescence, tant avec l'alkali volatil qu'avec l'alkali fixe ; le premier en précipite une poudre rouge, & le second une blanche.

La solution de *turbith minéral* qui, comme nous venons de le dire, n'a précisément que ce qu'il lui faut d'acide, change aussi en rouge la teinture de violettes ; mais un instant après ce rouge se change en un bleu céleste, très-différent du bleu de la teinture de violettes. L'alkali fixe ni le volatil ne font effervescence avec cette solution ; cependant ils en précipitent, le premier une poudre d'un jaune sale, qui devient ensuite d'un brun obscur, puis enfin noirâtre, & le second une poudre d'un brun obscur & qui devient aussi par la suite noirâtre. Cette différence de couleurs entre les précipités de deux sels qui ne diffèrent que par la quantité d'acide, a paru à M. Rouelle, & est en effet bien digne

d'être remarquée ; elle fait voir combien on doit être exact à suivre les procédés à la lettre, puisqu'un changement aussi indifférent en apparence que celui-ci, peut apporter dans le résultat une différence aussi peu attendue.

Une troisième combinaison d'acide avec cette substance métallique, qui produit encore deux sels neutres, l'un avec surabondance d'acide, & l'autre qui n'en a que la juste quantité, est celle de l'acide du sel marin avec le régule d'antimoine. Pour former cette combinaison, l'on joint ensemble dans une cornue le sublimé corrosif & le régule d'antimoine, bien pulvérisés l'un & l'autre : le mélange s'agite, s'échauffe, se gonfle & répand des vapeurs ; alors le vaisseau étant mis dans un fourneau, au bain de sable ou au feu de réverbère, on voit couler par le bec de la cornue une matière semblable à du beurre fondu ; que l'on nomme, pour cette raison, *beurre d'antimoine*. Elle n'est que la combinaison de l'acide du sel marin qui a quitté le mercure auquel il tenoit, pour se jeter sur le régule.

Le beurre d'antimoine, comme le turbith minéral, attire l'humidité de l'air & tombe en *deliquium* : ce qu'il a de plus singulier, c'est qu'une certaine quantité d'eau bouillante paroît le dissoudre entièrement ; mais si on en ajoute une plus grande quantité, alors il se précipite au fond du vaisseau une matière qu'on nomme *mercure de vie*, & qu'on avoit regardée jusqu'ici comme un précipité. Ce n'en est cependant pas un, c'est la partie du sel neutre qui n'a que la juste quantité d'acide, & qui par conséquent est très-difficile à dissoudre : l'autre partie, qui contient une surabondance d'acide, demeure dissoute dans la liqueur, mais il faut pour cela qu'elle soit très-chaude ; car si à la liqueur qui contient ce sel on ajoute de l'eau bouillante, il ne se fera aucun changement ; au lieu que la même quantité d'eau, si elle est froide, troublera la solution & opérera une espèce de précipité, qui n'est cependant autre chose que le sel même cristallisé par l'addition de l'eau froide, & qui s'y dissoudra aisément dès qu'on l'aura fait chauffer.

La solution de ce sel avec surabondance d'acide rougit la teinture de violettes, il fermente avec les deux espèces d'alkalis; le fixe en précipite une matière brune & noirâtre, & le volatil une blanche.

Le *mercure de vie* ou le sel parfaitement neutre est très-peu soluble, on n'en peut obtenir la solution qu'en le faisant long-temps bouillir, alors cette solution change la couleur de la teinture de violettes en un rouge tirant sur le violet: aucun des deux alkalis ne fait effervescence avec elle, ils troublent seulement l'un & l'autre la limpidité de la liqueur, lui donnent ensuite une couleur d'opale, & en précipitent une poudre blanche.

Nous venons de voir l'effet de l'union de l'acide vitriolique & de celui du sel marin aux substances métalliques dans la formation des sels neutres, nous allons retrouver encore les mêmes phénomènes en employant l'acide nitreux.

On fait que pour faire cette poudre blanche qu'on nomme *magistère de bismuth*, on fait dissoudre le bismuth dans l'acide du nitre, & qu'ensuite on le précipite en versant sur la dissolution une autre dissolution de sel marin, de tartre vitriolé; de sel de Glauber, &c. Les Chymistes ont été extrêmement partagés sur l'action de ces sels, qu'ils croyoient nécessaires à la précipitation du *magistère de bismuth*. Le seul M. Pott a osé avancer qu'aucune de ces dissolutions ne précipitoit le bismuth par l'action de son sel, mais seulement à cause de l'eau qu'il contenoit. Il avoit raison, mais il n'avoit pas la clef nécessaire pour pénétrer dans ce jeu de la Nature: les observations de M. Rouelle la lui ont donnée.

Lorsque l'acide nitreux s'unit au bismuth, il forme, comme les autres acides dont nous venons de parler, deux sels neutres, dont l'un, qui est le *magistère*, n'a que la juste quantité d'acide qui lui est nécessaire, & est très-difficile à dissoudre; & l'autre, qui demeure suspendu dans l'eau & qui s'y dissout très-facilement, a une surabondance d'acide. Ce dernier se cristallise par l'évaporation; sa solution change la couleur bleue de la teinture de violettes en un rouge violet, qui bien-tôt

après est totalement détruit, ce qui arrive aussi lorsqu'on emploie l'acide nitreux seul.

Le *magistère de bismuth*, qui n'a que la juste mesure d'acide, est très-peu soluble; & lorsqu'on l'a dissous dans l'eau par une longue ébullition, cette solution donne à la teinture de violettes une couleur rouge tirant sur le violet. L'alkali fixe ni l'alkali volatil ne fermentent avec elle, ils en troublent seulement la limpidité & en précipitent une poudre blanche.

Ce n'est pas cependant qu'on ne puisse unir le bismuth dissous par l'esprit de nître à un autre acide plus puissant; comme celui du vitriol ou du sel marin; M. Rouelle en donne les moyens & les résultats, qui font voir l'action de ces sels bien distincte & bien séparée de l'action de l'eau; qui opère seule la précipitation du *magistère* qu'on avoit toujours pris pour un simple précipité, & qui est un véritable sel neutre.

Tous les différens précipités de bismuth, presque insolubles par eux-mêmes, deviendront très-aisément solubles si on leur fait prendre une plus grande quantité du même acide; phénomène surprenant jusqu'ici, & qui devient une suite naturelle de ce que nous avons dit de la surabondance d'acide, & de la facilité qu'elle donne aux sels neutres qui l'ont, de se dissoudre.

Les sels qui ont pour base des substances métalliques, ne sont pas les seuls qui soient susceptibles de la surabondance d'acide. Le tartre vitriolé, formé par l'union de l'acide vitriolique & de l'alkali fixe, est susceptible de l'excès d'acide: M. Rouelle est parvenu à lui en faire prendre beaucoup plus qu'il n'en a ordinairement, en le mêlant dans une cornue avec la moitié de son poids d'huile de vitriol, & distillant après l'effervescence qui s'excite dans ce mélange, tout l'acide que le tartre vitriolé n'avoit pas retenu; la masse du sel se trouva augmentée d'un cinquième. Alors ce sel si difficile à fondre quand il n'a que l'acide nécessaire, devient si soluble qu'il attire l'humidité de l'air & tombe en *deliquium*; dissous dans l'eau, il cristallise; il change en rouge la teinture de violettes &

fermente vivement avec les alkalis fixes & les volatils ; toutes propriétés qu'il n'avoit point, ou qu'il n'avoit au moins qu'à un foible degré, lorsqu'il n'avoit pas cet acide surabondant que lui donne l'opération.

De toutes les recherches de M. Rouelle sur ce sujet, il résulte donc qu'on a pris souvent pour précipités de véritables sels neutres, peu solubles à raison de la petite quantité d'acide qu'ils contenoient : qu'il faut de nécessité distinguer les sels neutres en trois classes ; en sels neutres avec excès d'acide, & ceux-là sont très-aisés à dissoudre ; en sels neutres parfaits ou salés, qui ont une certaine quantité d'acide, & qui sont encore très-solubles, quoique moins que les premiers ; & enfin en sels neutres qui ont très-peu d'acide & qui se dissolvent très-difficilement, ou même ne se dissolvent point du tout, en sorte que la solubilité de ces sels est presque toujours proportionnelle à la quantité d'acide qu'ils contiennent : qu'enfin presque toutes les substances métalliques unies aux trois acides, donnent à la fois des sels neutres avec excès d'acide, qui se dissolvent très-facilement, & d'autres qui sont presque insolubles ; & que même quelques-uns des métaux unis à l'eau régale ou au vinaigre, donnent les mêmes sels.

Cette théorie donne la clef d'une infinité de phénomènes embarrassans : elle jette un nouveau jour sur la nature des sels neutres ; & on peut dire que les vûes de M. Rouelle l'ont conduit à un de ces phénomènes primordiaux, qui servent en quelque sorte de principe, pour en expliquer une infinité d'autres qui en dépendent. Il ne fera peut-être jamais donné aux Physiciens de remonter plus haut.

OBSERVATION CHYMIQUE.

M Malouin a fait voir à l'Académie un morceau de papier qui avoit servi à couvrir un vaisseau qui contenoit du cobolt, & sur lequel il y avoit une dendrite très-bien marquée. Ce qui paroîtra peut-être encore plus singulier,

c'est que la carte qui couvroit l'orifice du vaisseau, & qui par conséquent se trouvoit entre la matière qui y étoit contenue, & le papier, n'en avoit presque point reçu d'empreinte. Ce vaisseau étoit resté dans le laboratoire de M. Malouin une vingtaine d'années sans être ouvert. Le fait a paru à l'Académie assez singulier pour mériter qu'elle en fît part au Public.



BOTANIQUE.

OBSERVATION BOTANIQUE.

M. Guettard a communiqué à l'Académie l'observation suivante. M. Delisle, Apothicaire à Étampes, ayant dépecé un oignon de scille qui se gâtoit, jeta les écailles qui, comme on sait, recouvrent les oignons de cette plante, dans une petite armoire pratiquée dans l'épaisseur du mur qui séparoit son laboratoire d'un four de boulanger. Ces écailles se conservèrent tout l'hiver dans cette armoire, & au printemps suivant elles donnèrent sur leur surface intérieure, & sur-tout vers l'onglet, c'est-à-dire vers l'endroit par où ces écailles tiennent à l'oignon, des bulbes ou oignons, qui ayant été mis en terre poussèrent & produisirent leur plante. M. Delisle voulant voir s'il n'y avoit point quelque circonstance singulière qui eût pû occasionner cette reproduction, répéta l'expérience l'année suivante, & le succès en fut exactement le même. Ces écailles, qu'on ne regardoit que comme une enveloppe de l'oignon, contiennent donc de véritables germes destinés à le multiplier. Il s'en faut bien qu'on connoisse encore en ce point toutes les richesses de la Nature.



ARITHMÉTIQUE.

CETTE année M. du Tour, Correspondant de l'Académie, lui communiqua un ouvrage intitulé: *Observations sur la construction, les propriétés & l'usage d'une table, qui contient tous les nombres impairs composés, depuis 1 jusqu'à 10000.*

Tout nombre impair, composé ou multiple, qui se trouve dans la suite naturelle des nombres depuis 1 jusqu'à 10000; est nécessairement le produit d'un terme de la suite 3, 5, 7, 9; &c. des nombres impairs, prolongée jusqu'à 3333, par un terme d'une portion plus courte de la même suite, prolongée seulement jusqu'à 99.

De la multiplication des termes de ces deux suites les uns par les autres naîtront tous les nombres impairs composés; depuis 1 jusqu'à 10000, sans compter une bien plus grande quantité d'autres nombres semblables, qui sont au dessus; mais M. du Tour n'a poussé la table qu'il en a dressée que jusqu'à 10000.

On peut considérer les rangées que forment les cases dont la table est composée, de deux façons différentes, ou dans le sens vertical, & l'auteur les nomme colonnes, ou dans le sens horizontal, & il leur conserve le nom de rangées.

Chaque colonne a en tête un des 49 nombres de la suite des impairs, depuis 3 jusqu'à 99, & le premier chiffre à gauche de chaque rangée est toujours un des 1666 termes de la même suite, prolongée jusqu'à 3333.

Chaque case est commune à une colonne & à une rangée; & le nombre qu'elle contient est toujours le produit de celui qui est à la tête de la colonne par celui qui est le premier de la rangée où elle se trouve: 249, par exemple, qui se trouve dans la colonne qui a en tête le nombre 13, & dans la rangée dont le premier nombre est 23, est le produit de ces

ces deux nombres, ce qui donne à la fois une table de multiplication très-commode, & un moyen bien facile de diviser ces nombres, puisque lorsqu'on a trouvé à la tête d'une des colonnes le diviseur, on rencontre infailliblement le quotient à la première case de la rangée où se trouve le nombre à diviser.

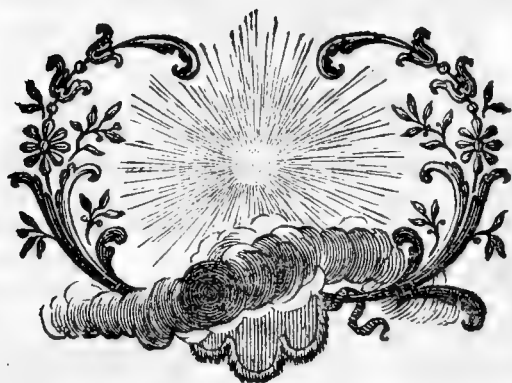
Les colonnes ne sont point égales ; leurs premiers nombres n'étant pas sur une même rangée, chacune des colonnes excède d'une case celle qui la suit. Elles sont d'autant plus grandes qu'elles sont plus proches de l'origine des suites, en sorte que la plus longue de toutes est la première ou celle qui a en tête le nombre 3 ; les autres ont toutes, à compter depuis la première rangée, plusieurs cases vuides, ce qui doit être nécessairement, ces cases ne pouvant être remplies que de produits, déjà dans la table ; & comme elles commencent toutes dans la rangée qui a pour premier nombre celui qui est en haut à la tête de la colonne, les premiers produits de chaque colonne offrent la suite de tous les quarrés impairs depuis 9 jusqu'à 9801, quarré de 99, & le plus grand au dessous de 10,000.

Chaque colonne de la table contient les multiples du nombre qu'elle a en tête jusqu'à 10,000 ; mais la première qui a en tête le nombre 3, est la seule qui les contienne tous ; il en manque plus ou moins à toutes les autres. Ces termes ne manquent pas pour cela à la table, puisqu'ils se trouvent dans les colonnes précédentes : on ne trouve, par exemple, dans la colonne de 9 aucuns des multiples de ce nombre au dessous de 81, son quarré ; mais dans la même rangée on trouvera 27, 45, 63, qui le précèdent.

Tous les produits contenus dans une même colonne ont entr'eux une différence constante, toujours égale au double du nombre qui est à la tête de la colonne ; ainsi, dans la colonne 3, tous les nombres se surpassent les uns les autres de 6, comme 9, 15, 21, &c. ce qui fournit une manière bien abrégée de construire la table : la même chose se rencontre

90 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
en considérant les nombres dont la suite forme les bandes
horizontales ou rangées.

Nous ne pouvons suivre M. du Tour dans les nombreuses applications qu'il fait de sa table aux différentes opérations d'arithmétique, non plus que dans les remarques curieuses qu'elle lui a donné occasion de faire sur la suite & l'arrangement des nombres qui la composent; mais il a paru qu'il avoit approfondi cette matière plus que ceux qui l'avoient précédé, & que les tables qu'il a calculées pourroient être, en bien des occasions, très-utiles & d'une très-grande commodité.





G É O M É T R I E.

SUR LA MANŒUVRE DES VAISSEaux.

R IEN ne fait peut-être plus d'honneur à l'esprit de l'homme que l'art ingénieux par lequel il a trouvé le moyen de franchir, pour ainsi dire, les bornes que la Nature sembloit avoir mises à nos voyages, & d'employer les vents & les eaux à nous porter dans les régions les plus éloignées. Voy. Mém. p. 342.

Cet art si utile & si merveilleux n'a été inventé que peu à peu, & suivant les différentes réflexions qu'une longue pratique & les circonstances où se sont trouvés les Navigateurs, leur ont suggérées. Ce n'est que depuis environ un siècle qu'on a pensé à profiter du haut degré auquel les Sciences mathématiques ont été portées, pour donner à l'art de naviger toute la perfection dont il est susceptible.

Nous avons déjà rendu compte d'un grand nombre de travaux de plusieurs Académiciens, qui avoient la recherche de cette perfection pour objet. Il est ici question de la manœuvre, c'est-à-dire, de la disposition des voiles relativement au vaisseau, au vent dont on reçoit l'impulsion, & à la route qu'on veut tenir. C'est à trouver cette disposition la plus avantageuse que M. Bouguer s'est attaché dans ce Mémoire, dont nous allons essayer de donner une idée.

Un navire qui fait route est exposé à la fois à la force du vent qui le pousse, & à la résistance de l'eau qu'il doit diviser. S'il étoit exactement cylindrique comme une cuve, il suivroit exactement la route que lui donneroit l'action du vent sur ses voiles; mais la forme lui permettant de fendre l'eau assez facilement par sa proue, tandis qu'il éprouve une très-grande résistance à la diviser par le côté, il est clair que toutes les fois que l'action du vent sera inclinée à sa longueur, le navire suivra une direction moyenne entre celle

que lui auroit donnée le vent & celle de la quille du vaisseau, & que la route du navire, au lieu d'être parallèle à la quille, fera avec elle un angle qu'on nomme *dérive*, & qui sera d'autant plus grand, que la direction du vent sera plus oblique à celle de la quille.

D'un autre côté l'effort du vent sur les voiles d'un navire dépend du plus ou moins de surface qu'elles lui opposent, & de l'obliquité avec laquelle elles lui sont exposées.

De ce double principe, il suit qu'on peut se proposer différens problèmes sur ce sujet : on peut, par exemple, chercher la manière de disposer, ou, comme on le dit, d'orienter les voiles d'un navire pour suivre avec la plus grande vitesse possible une route donnée, avec un vent dont la direction est connue ; ou bien chercher la manière de diriger le navire & d'orienter ses voiles, pour s'éloigner d'un point quelconque le plus vite qu'il est possible, sans rechercher aucune route déterminée ; ou bien enfin l'angle des voiles avec la quille étant donné, reconnoître si l'obliquité avec laquelle on prend le vent, rend la vitesse du navire la plus grande dont il soit susceptible.

Ce sont ces trois principaux problèmes de la manœuvre des vaisseaux que M. Bouguer s'est proposé de résoudre dans ce Mémoire.

Quelque compliqués que soient par eux-mêmes ces problèmes, ils le sont cependant moins qu'ils ne le paroissent être au premier coup d'œil : tout l'embarras qu'y répandent la grandeur des voiles & leur situation, relativement au centre de gravité du vaisseau, peut en être banni ; l'effort absolu du vent sur toutes les voiles, peut toujours être réduit à celui qu'il opéreroit s'il n'y en avoit que deux d'une certaine grandeur & dans une certaine position que M. Bouguer enseigne à déterminer ; par ce moyen il évite tout l'embarras qu'introduiroient dans sa recherche la position des voiles & la grandeur de la partie de chacune qui est exposée au vent. Car on voit bien que dès que le vent fait avec la quille un angle un peu aigu, les voiles de l'arrière dérobent en

partie le vent à celles de l'avant, & que cette diminution varie toutes les fois que l'angle de la direction du vent & de celle du vaisseau peut changer. Il étoit donc essentiel de se défaire d'un élément si incommode, & c'est aussi le premier objet qu'a rempli M. Bouguer.

La vitesse & la direction du vent entrent nécessairement dans la solution des problèmes que M. Bouguer s'est proposé de résoudre. Mais il faut bien distinguer la vitesse & la direction absolues du vent, de la vitesse & de la direction qu'il paroît avoir en l'observant de dessus un vaisseau en mouvement; la direction n'est la même que lorsque la route du vaisseau, sa quille & la direction du vent concourent ensemble, & dans ce cas-là même, la vitesse du vent doit être diminuée de toute celle avec laquelle marche le vaisseau; mais hors ce seul cas, & dans tous les autres où le vaisseau ne va pas vent arrière, la vitesse du navire introduit nécessairement une variation, non seulement dans la vitesse du vent, mais encore dans la direction.

Pour s'en convaincre, qu'on imagine une plume emportée par le vent de dessus un vaisseau qui part du rivage, dans le moment même où il part, & que deux Observateurs, l'un sur la terre & l'autre sur le navire, observent au bout de quelques secondes, chacun sur sa boussole, l'air de vent ou la direction de la plume, il est clair qu'ils auront l'un & l'autre un résultat différent; celui qui est demeuré immobile voit la plume aller suivant la véritable direction du vent, & celui qui l'observe de dessus le navire, la voit sûrement dans une autre direction, & suivant l'autre côté d'un triangle dont la plume est le sommet, & dont le mouvement de son vaisseau lui a fait parcourir la base; & comme ce côté qui représente au navigateur ce dont une certaine partie de l'air s'est éloignée de lui, est aussi pour lui la mesure de la vitesse du vent, cette vitesse sera différente comme les deux côtés du triangle, & celle-ci sera celle avec laquelle le vent doit agir sur les voiles du navire.

Le premier problème consiste à déterminer si l'angle des

voiles avec la quille étant donné, celui de ces mêmes voiles avec la direction du vent rend la vitesse du navire la plus grande qu'il est possible; ou, pour réduire le problème à des termes encore plus simples, l'angle des voiles avec la quille étant donné, trouver l'angle qu'on doit leur faire prendre avec la direction du vent, pour que son impulsion sur les voiles soit égale à la résistance de l'eau sur la proue; car il est bien évident que passé ce point d'égalité, la vitesse n'augmentera plus, le vaisseau se trouvant alors entre deux puissances égales & opposées.

Après bien du calcul très-adroitement manié, M. Bouguer parvient à une construction géométrique, dans laquelle il se trouve deux lignes, dont l'égalité est exactement requise pour que le problème soit résolu; & lors même qu'on ne voudra pas s'assujétir à l'exécuter sur le papier, on pourra la suivre grossièrement à vue d'œil sur les voiles mêmes. Mais on doit observer que cette construction n'est utile que tant que les deux voiles supposées sont à une certaine distance: si on les approche trop l'une de l'autre, l'exactitude diminue; & si on les joignoit ensemble, ou, ce qui revient au même, que le navire n'en eût qu'une, les deux lignes dont l'égalité résout le problème, deviendroient une seule & même ligne, & la construction n'indiqueroit plus rien.

Alors il faut chercher une autre ligne qui puisse suppléer au défaut de la première, & M. Bouguer parvient par ce moyen à déterminer la tangente du complément de l'angle que le vent doit faire avec la voile; angle qui, comme on peut bien juger, se trouve droit si le navire n'a qu'une voile, d'où il suit que les bâtimens de cette espèce ne vont jamais plus vite que vent arrière, ce qui, comme on sait, n'arrive pas aux vaisseaux qui en ont plusieurs, dont la vitesse est plus grande de vent large ou un peu de côté, que de vent arrière ou absolument en poupe.

Mais ce qu'on doit bien observer, est que l'angle d'incidence du vent sur la voile, déterminé par M. Bouguer, est l'angle de la direction réelle du vent avec la voile, & non

celui de la direction apparente qu'on observe dans le vaisseau : ces deux directions diffèrent quelquefois de 18 degrés, & il faut, si on veut obtenir quelque exactitude dans la solution du problème, connoître cette différence en résolvant le triangle dont nous avons parlé.

Si la route étoit donnée avec la direction du vent, on voit bien que le problème deviendrait beaucoup plus compliqué, puisqu'il faudroit trouver à la fois la disposition la plus favorable des voiles à l'égard de la quille du navire & à l'égard du vent, & que de plus le chemin que fait le navire de côté, ou suivant une direction différente de celle de sa longueur, ou, pour le nommer comme les Marins, la *dérive* qui écarte continuellement le vaisseau de la route qu'il semble suivre, doit entrer dans le calcul ; aussi la formule à laquelle arrive M. Bouguer devient-elle si compliquée, qu'elle seroit comme inutile. Mais comme il s'est bien aperçu de ces inconvéniens, il a pensé qu'on pourroit composer par son moyen des tables qu'on donneroit toutes calculées aux Navigateurs, & qui exprimeroient pour tous les cas possibles la valeur des angles qu'on cherche.

En se permettant de négliger quelques-unes des conditions du problème, la solution devient infiniment plus facile. Si, par exemple, le navire n'a qu'une voile, tous les termes qui naissent de la distance entre les deux voiles s'évanouissent, & l'équation devient fort simple ; elle l'est encore, lorsqu'on peut négliger la dérive. On voit bien que ces quantités qui compliquent tous les termes de l'équation étant évanouies, non seulement l'équation est plus simple en ce qu'elle ne contient plus les symboles qui les exprimoient, mais encore parce que tous les autres termes qu'elles affectoient en deviennent plus simples & plus aisés à réduire. En supposant même les deux conditions dont nous venons de parler, réunies, c'est-à-dire un navire ayant une seule voile, & dont la dérive puisse être négligée sans erreur : la solution du problème se réduit à faire la tangente de l'angle de l'incidence

96 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
du vent sur les voiles, double de la tangente de l'angle des voiles avec la quille.

Si au lieu d'avoir une route déterminée à suivre, il falloit seulement chercher la manière d'orienter les voiles & de prendre le vent pour s'éloigner d'un point quelconque avec la plus grande vitesse dont le navire est susceptible, les deux problèmes dont M. Bouguer a donné la solution seront, en les employant ensemble, suffisans pour résoudre celui-ci beaucoup plus facilement que si on l'attaquoit nommément. Dans le cas, par exemple, que nous venons de proposer, où le navire n'auroit qu'une voile & où la dérive seroit insensible, il ne faudroit ajouter qu'une seule condition à ce que nous avons dit; c'est que la direction absolue du vent fût perpendiculaire à la voile. Si le navire a plusieurs voiles & qu'il soit excellent voilier, il faudra donner beaucoup d'obliquité aux voiles par rapport à la quille: si au contraire il est pesant & va mal, il faut les rendre moins obliques, ce qui peut aller dans quelques bâtimens jusqu'à rendre les voiles perpendiculaires & faire vent absolument arrière; en un mot, en combinant ce qui a été dit sur les deux problèmes précédens, on pourra toujours résoudre celui-ci. On voit aisément quel jour doit jeter cette théorie sur une matière aussi intéressante que la manœuvre des vaisseaux; mais ceci n'est encore, à proprement parler, qu'une idée de la manière dont M. Bouguer se propose de la traiter, & il promet d'y revenir dans un autre Mémoire.

CETTE année, M. de Bougainville le jeune présenta à l'Académie un ouvrage intitulé: *Traité du Calcul intégral, pour servir de suite à l'analyse des Infinimens petits de M. le Marquis de l'Hôpital.*

Ce n'est point ici le lieu de faire voir les avantages que le calcul de l'Infini a procurés aux Sciences mathématiques. On sait qu'en général le calcul infinitésimal a deux branches principales, l'une par laquelle on trouve les grandeurs infiniment petites;

petites, qui sont comme les élémens des grandeurs finies ; & l'autre par laquelle on retrouve, au moyen des grandeurs infiniment petites, les grandeurs finies auxquelles elles appartiennent. Le premier calcul qui descend, comme on voit, du fini à l'infiniment petit, se nomme *calcul différentiel*, & les principes en sont exposés dans le livre de l'*Analyse des Infinimens petits* de M. le Marquis de l'Hôpital : le second qui remonte de l'infiniment petit au fini, se nomme *calcul intégral* ; & les principes de ce calcul, fruit des travaux des plus grands Géomètres, répandus dans une infinité d'endroits de leurs écrits, n'avoient jamais été jusqu'ici rassemblés en un seul & unique corps. C'est ce qu'a entrepris M. de Bougainville dans l'ouvrage qu'il a présenté à l'Académie, & duquel nous avons à rendre compte.

La Métaphysique est l'ame de tout le calcul géométrique ; c'est aussi à expliquer celle sur laquelle le calcul infinitésimal est fondé, & à donner l'histoire abrégée de cette admirable invention, que M. de Bougainville s'est principalement attaché dans la préface qu'il a mise à la tête de son Ouvrage. Il est bien singulier qu'il ait eu à relever une erreur de Leibnitz en ce genre, erreur qui a jeté cet illustre Mathématicien dans les plus grands embarras. Ce n'est qu'après ces notions essentielles qu'il entre, à proprement parler, en matière par une courte introduction, qui contient différentes recherches nécessaires à l'intelligence du calcul intégral.

On doit se souvenir que le but de M. de Bougainville a été de donner une suite à l'ouvrage de M. de l'Hôpital ; c'est pour cette raison qu'il commence par expliquer le calcul différentiel des quantités logarithmiques, dans lesquelles une suite de termes en proportion géométrique répond toujours à une suite d'autres termes en proportion arithmétique, comme seroient, par exemple, les ordonnées d'une courbe qui croîtroient entr'elles, comme 2, 4, 8, 16, &c. tandis que les abscisses correspondantes seroient 0, 1, 2, 3, 4.

Du calcul différentiel des quantités logarithmiques il passe à celui des quantités exponentielles, c'est-à-dire, de celles

qui sont élevées à une puissance variable, simple ou composée; comme a^x ou $a^{x\sqrt{-1}}$; car les exposans peuvent y recevoir toutes sortes de formes, même admettre les racines imaginaires.

Les propositions sur les sinus, cosinus, tangentes & sécantes des arcs de cercle, suivent les quantités exponentielles; l'auteur s'en sert pour démontrer le fameux théorème de M. *Côtes*, & pour donner une théorie très-étendue des racines imaginaires des équations, morceau d'autant plus intéressant, qu'il manquoit absolument, même dans les meilleurs livres d'Algèbre, & qu'il est absolument & essentiellement nécessaire au calcul intégral.

Telles sont les matières dont M. de Bougainville a composé son introduction; muni de ces principes, il vient enfin au calcul intégral proprement dit, & qui fait son véritable objet.

Puisque les différentielles sont les élémens infiniment petits des quantités, il y en a d'autant d'espèces différentes qu'il y a de différentes quantités: quelquefois les quantités se combinent entr'elles; il faut aussi, dans ce cas, que les différentielles suivent la même forme: quelquefois aussi cette complication n'est qu'apparente, & n'est due qu'à la tournure du calcul; & dans ce cas, un calcul mieux conduit peut les rappeler à une forme plus simple & plus aisée à intégrer. M. de Bougainville commence donc son ouvrage par la manière d'intégrer les différentielles de la forme la plus simple; il en donne les règles & en fait l'application à différens cas, résolvant par-tout les difficultés qui s'y rencontrent, & passe ensuite aux méthodes de transformer, lorsqu'il est possible, les équations différentielles trop rebelles & trop compliquées, en d'autres plus simples & plus aisées à soumettre au calcul.

Les équations différentielles ne s'obtiennent qu'en supposant qu'une quantité qui va en croissant ou en décroissant, & qui par conséquent est variable, se trouve dans deux situations infiniment proches. Il suit de-là, que toute quantité constante, c'est-à-dire qui ne croît ni ne décroît, ne peut avoir de différence, & que par conséquent elle peut bien

entrer dans une équation différentielle, mais sans y introduire de nouvelles différences. On n'est donc pas sûr, quand on a une équation différentielle à intégrer, qu'elle soit exacte, souvent il faut y ajouter ou en retrancher une constante, M. de Bougainville enseigne à reconnoître ce cas, & donne la manière de trouver la quantité dont l'addition ou la soustraction peut rendre l'intégrale complète.

Puisqu'il y a des quantités algébriques binomes, trinomes, il y a aussi des différentielles de même nature. Le P. Reyneau avoit traité de ces dernières; mais dans cette partie de son ouvrage il étoit tombé dans quelques erreurs, que M. de Bougainville expose avec toute la clarté nécessaire. C'est rendre un service essentiel en cette matière, que d'avertir les commençans qu'une route dans laquelle ils pourroient s'engager sur la foi d'un auteur célèbre, les égareroit.

Les fractions s'intègrent comme toutes les autres quantités différentielles, mais cette matière n'avoit encore été traitée qu'imparfaitement; ce qu'en avoit dit M. Bernoulli dans les Mémoires de l'Académie, n'étoit pas à beaucoup près suffisant: M. de Bougainville y supplée en donnant, non seulement le moyen d'intégrer les fractions rationnelles, mais encore celui de donner cette forme à plusieurs différentielles qui ne l'ont pas, en se servant des transformations dont nous venons de parler.

On trouve souvent des différentielles dont l'intégration dépend de la quadrature du cercle, de l'ellipse & de l'hyperbole, ou même de la quadrature de quelqu'une des courbes du troisième ordre. On juge bien que M. de Bougainville ne donne pas la manière d'intégrer ces quantités, mais il donne les moyens de se tirer de cet embarras, & cet endroit n'a ni moins de clarté ni moins d'exactitude que le reste de l'ouvrage. M. Newton, dans son Traité de la quadrature des courbes, avoit dit quelque chose de celles dont les équations ont trois ou quatre termes; mais cet endroit avoit un extrême besoin d'être étendu & d'être éclairci, & M. de Bougainville a rendu ce service dans son ouvrage. Viennent

ensuite les différentielles affectées de quantités exponentielles & logarithmiques, & celles qui sont affectées de plusieurs signes d'intégration. Enfin il termine la première partie de son ouvrage par ces quantités composées de plusieurs termes qui vont toujours en diminuant, & qui sont affectées alternativement des signes $+$ & $-$. Ces quantités se nomment *suites* ou *séries*; il donne tous les principes nécessaires pour se mettre au fait de leur usage; il enseigne la manière de les former, de reconnoître leur *convergence* ou leur *divergence*, c'est-à-dire la promptitude avec laquelle leurs termes croissent ou diminuent, & donne leur usage dans le calcul intégral, & sur-tout dans la quadrature du cercle & dans la construction des logarithmes.

La seconde partie de cet ouvrage devoit naturellement appartenir au volume de 1756, année dans laquelle elle a paru; mais elle a trop de liaison avec ce qui précède, pour l'en séparer, & l'accueil favorable que lui a fait le Public nous a fait croire qu'il nous pardonneroit aisément cette espèce d'anticipation.

L'auteur y traite de l'intégration des quantités différentielles qui ont deux ou plusieurs variables. Ces différentielles sont de plusieurs ordres différens; celles du premier ordre sont la matière du premier livre de cette seconde partie.

Dans le nombre des quantités ou équations différentielles qui constituent le premier ordre, il s'en trouve qui peuvent aisément s'intégrer sans préparation. M. de Bougainville donne le moyen de les connoître & de les intégrer; les autres ont besoin d'être préparées, & comme pour l'ordinaire cette préparation consiste à séparer les indéterminées, M. de Bougainville commence par enseigner à construire une équation différentielle dans laquelle les indéterminées soient séparées; mais comme il arrive souvent que dans les équations différentielles qu'on se propose d'intégrer elles ne le sont pas, il donne différens moyens d'opérer cette séparation, soit par les multiplications ou les divisions, soit en transformant l'équation. Celles qu'on nomme *homogènes*, sont les premières

auxquelles il applique sa méthode; il enseigne comment on peut les construire dans tous les cas, & comment on peut réduire plusieurs autres qui en paroissent différentes, au cas de l'homogénéité.

Feu M. Bernoulli avoit donné en 1697, dans les Journaux de Leipsik, la manière d'intégrer une espèce d'équation qu'on rencontre souvent dans la solution des problèmes; mais ce germe, précieux en lui-même, avoit besoin d'être développé; c'est ce qu'a fait M. de Bougainville par une méthode particulière qu'il donne, non seulement d'intégrer ces équations lorsqu'elles se présentent sous leur forme naturelle, mais encore de rappeler à cette forme un grand nombre d'autres équations qui en paroissent très-différentes.

Plus les équations différentielles ont de termes, & plus elles sont quelquefois rébelles au calcul. Cette difficulté n'a pas arrêté M. de Bougainville; il donne la manière de reconnaître dans celles qui ont trois & quatre termes, celles qui se peuvent intégrer; dans ce nombre se retrouve la fameuse équation de Ricati, mais elle ne s'y retrouve que comme un cas particulier de beaucoup d'autres plus compliquées. Il arrive souvent, même en Mathématique, que les cas les plus remarquables par leur singularité rentrent dans des théories générales, dont ils ne font plus qu'une très-petite partie.

Lorsque les deux différentielles sont élevées à des puissances différentes, leur intégration devient plus difficile: on retrouve encore ici les équations homogènes, mais sous une forme beaucoup plus générale. M. de Bougainville fait voir comment on peut intégrer dans beaucoup d'autres cas les équations dans lesquelles les deux différentielles se trouvent mêlées ensemble, ou élevées à des puissances plus grandes que l'unité. Une autre méthode que présente M. de Bougainville dans son ouvrage, est celle d'employer les coefficients indéterminés pour intégrer en même temps plusieurs équations qui contiennent un certain nombre de variables. La même méthode peut encore servir pour déterminer une intégrale par certaines conditions données de la différentielle.

L'intégration des équations de quantités différentielles à plusieurs variables du second ordre & au delà, fait l'objet du second livre de cette dernière partie. La théorie générale, qui en est comme la clef, est d'y supposer comme constante, telle différentielle qu'on juge à propos. En employant cette méthode & se servant des règles que l'auteur a données précédemment, dont il ne fait presque dans cette partie que d'heureuses applications, on vient à bout de ces équations, même des plus compliquées.

Cet ouvrage a paru très-propre à remplir le desir que les Géomètres ressentoient depuis long temps, d'avoir un traité sur le calcul intégral, qui renfermât & qui expliquât clairement tout ce qui a été fait sur cette matière. Il avoit fallu jusqu'ici le rechercher avec beaucoup de peine dans plusieurs morceaux répandus dans un grand nombre d'ouvrages, & souvent très-difficiles à entendre. M. de Bougainville les a rassemblés dans un même corps, a suppléé à ce qui pouvoit avoir été omis par les Auteurs, & présente sous un même point de vûe tous les principes & toutes les méthodes du calcul intégral, dont il fait par-tout sentir l'art & l'esprit, & qu'il détaille avec tout l'ordre, toute l'intelligence & toute la clarté possibles. Un ouvrage de cette espèce mérite de la part des Mathématiciens d'autant plus de reconnoissance, que pour me servir des termes mêmes de l'auteur, il a fallu sacrifier presque par-tout la gloire de l'invention à la satisfaction d'être utile.





ASTRONOMIE.

SUR LA

MESURE DE LA BASE DE VILLEJUIVE

qui a servi aux Triangles de la Méridienne.

QUELQU'ATTENTION qu'eût apporté M. Picard à la mesure qu'il fit en 1670, entre Villejuive & Juvifi, d'une base qui devoit servir de fondement à tout l'assemblage de ses triangles, il n'avoit cependant pas pû se mettre à l'abri de toute erreur. Nous avons dit en 1744 * que l'accord que M. de Thury avoit trouvé entre les côtés de quelques-uns de ses triangles & les bases qu'il avoit mesurées lui-même, tandis que ces mêmes bases ne pouvoient cadrer avec les côtés des triangles qui partoient de la base de M. Picard, lui avoit fait soupçonner une erreur dans la mesure de cette base. En effet, M.^{rs} les Académiciens qui ont fait le voyage du Nord ayant voulu répéter les observations astronomiques qui servoient à déterminer le degré du Méridien aux environs de Paris, en retenant la mesure géodésique de M. Picard, avoient trouvé ce degré de 57183 toises, au lieu que le même degré déduit des mêmes observations astronomiques, mais en employant la mesure géodésique de M.^{rs} de Thury & l'Abbé de la Caille, ne se trouvoit plus que de 57074 toises, plus petit que le premier de 109 toises, différence trop sensible pour pouvoir être rejetée sur les erreurs inévitables dans les opérations.

Une pareille incertitude méritoit bien qu'on fit de nouveaux efforts pour s'en délivrer; mais, pour rendre la décision plus authentique, il falloit non seulement une vérification faite par un Académicien, en présence de plusieurs autres, mais il falloit encore que ceux qui assisteroient à l'opération, y

V. les Mém.
P. 172.

* Voy. Hist.
1744, page
45.

travaillassent eux-mêmes & en fussent chargés par l'Académie. Ce fut la raison qui empêcha l'Académie d'accepter la proposition que fit un Académicien de mesurer cette base, en invitant ceux de la Compagnie qui le voudroient, à y être présens. L'Académie jugea, avec raison, que l'attention des spectateurs seroit beaucoup plus grande en les rendant acteurs, & que d'ailleurs une mesure faite par ses ordres & par des Commissaires nommés de sa part, auroit un degré de certitude bien différent de celui que pouvoit donner la même mesure faite par un seul Académicien.

Dans cette vûe l'Académie nomma, pour cette importante vérification, huit Commissaires, choisis presque tous dans le nombre des Académiciens qui avoient déjà exécuté en grand des ouvrages de cette espèce. On les partagea en deux bandes, qui devoient chacune de leur côté faire séparément les mêmes opérations; ce qui devoit donner encore un nouveau degré de certitude aux résultats, qui par-là devenoient, pour ainsi dire, un jugement contradictoire.

La première bande qui a rendu compte de son travail, étoit composée de M.^{rs} Bouguer, Camus, Cassini de Thury & Pingré. Nous allons tâcher de donner une idée des précautions qu'ils ont prises pour se mettre, autant qu'il étoit possible, à l'abri de toute erreur.

Une difficulté au premier coup d'œil, très-difficile à vaincre; se présentoit d'abord; les termes de la base mesurée par M. l'Abbé Picard n'existoient plus, ou du moins ils pouvoient être méconnus. Comment donc vérifier une mesure dont il ne restoit plus de vestiges certains?

La réponse à cette objection n'est cependant pas difficile à trouver. M. Picard a mesuré trigonométriquement les distances entre différens objets, & il les a conclues d'après la mesure de sa base, en mesurant avec toute l'attention possible une nouvelle base, & la liant aux mêmes triangles: il est clair que si la base de M. Picard étoit exacte, on devoit retrouver le même nombre de toises entre les mêmes objets. Il n'étoit donc plus nécessaire de s'astreindre à démêler avec
peine

les vestiges incertains des termes de l'ancienne base ; & ce fut effectivement le parti que prirent les Académiciens chargés de cette vérification.

Pour ne rien négliger de ce qui pouvoit contribuer à l'exactitude de l'opération, l'on avoit préparé quatre perches bien dressées, de cinq toises chacune ; elles étoient armées de fer à leurs extrémités, & se terminoient d'un côté par une surface absolument plane, & de l'autre par une espèce de convexité. On les avoit fait peindre à l'huile, pour les garantir de l'humidité ; & pour les remettre toujours dans le même ordre, deux étoient peintes en rouges, & les deux autres en blanc. On les portoit par deux anes placées à environ sept pieds de leurs extrémités ; on leur donna d'abord un peu trop de longueur, remettant à les étalonner sur le lieu même.

Pour cela, on avoit préparé un étalon de même mesure, ayant à ses extrémités deux poupées de cuivre, entre lesquelles devoient entrer les perches ; & comme les inégalités du terrain sur lequel on devoit les poser en auroient pû altérer un peu la longueur, une des poupées avoit une vis qui la traversoit, & dont l'extrémité devoit servir de terme ; par ce moyen on pouvoit toujours remédier aux changemens que l'étalon auroit soufferts. On avoit de plus un gros étalon de fer, de la mesure précise d'une toise, & cinq autres toises composées d'une règle de fer encastrée dans du bois, & qui débordoit un peu par ses extrémités : on avoit tenu ces dernières, comme les perches, un peu plus longues, pour les étalonner sur le lieu même.

La toise qui servit de mesure, étoit la même qui avoit servi aux opérations faites sous le Cercle polaire ; elle diffère de celle qui a servi aux opérations faites sous l'Équateur, d'environ un vingtième de ligne, différence très-petite en elle-même, mais de laquelle cependant les Commissaires ont cru devoir avertir. L'attention qui leur a fait découvrir une si légère différence, est un gage de la certitude de leurs déterminations.

Non seulement on doit être en garde dans de semblables opérations contre l'inexactitude réelle des mesures, mais il

faut encore se garantir de l'inexactitude accidentelle qu'y peut apporter la variation de la température de l'air. Des expériences sans nombre ont appris que les métaux s'allongeoient par la chaleur, mais on auroit peine à se figurer combien cette variation est prompte : une toise de fer qu'on vient d'étalonner & qui entroit librement dans l'étalon, celle d'y pouvoir entrer si on la manie pendant quelque temps ; la seule chaleur de mains suffit pour la faire alonger sensiblement ; c'est pour cette raison que M.^{rs} les Commissaires ont eu grand soin d'étalonner souvent leurs mesures & de marquer exactement le degré du thermomètre.

Les précautions qu'ils prirent pour assurer la rectitude de la ligne, pour obvier au déplacement des perches, & pour échapper aux inégalités du terrain, ne furent pas moins grandes que celles qu'ils avoient prises pour s'assurer de l'exactitude des mesures ; & enfin la distance entre les centres des deux pyramides élevées l'une à Villejuive & l'autre à Juvifi, fut trouvée de 5716 toises 5 pieds 10 pouces & quelques lignes, le thermomètre de M. de Reaumur étant à 11 ou 12 degrés au dessus de la congélation.

Cette base, mesurée avec tant de soin & de précautions, fut liée à trois triangles de la mesure de M. Picard ; le premier avoit pour ses pointes les deux extrémités de la base & le moulin de Fontenay ; le second, la pyramide de Juvifi, le moulin de Fontenay & la tour de Monthéry ; le troisième enfin avoit ses trois angles, l'un au moulin de Fontenay, l'autre à Monthéry, & le troisième au clocher de Brie-Comte-Robert. Il est évident que par cet enchaînement, ce dernier donnoit la distance entre Monthéry & le clocher de Brie-Comte-Robert en parties de la base : si donc celle de M. Picard avoit été exactement mesurée, la même distance entre Monthéry & Brie-Comte-Robert devoit se déduire du triangle qu'il avoit formé aux trois mêmes objets ; si au contraire la base étoit fautive, il devoit se trouver aussi une différence dans cette mesure. Ce fut effectivement ce qui arriva ; la distance entre ces deux endroits avoit été

conclué par M. Picard de 13121 toises 3 pieds, & par M. de Thury de 13108, & les Commissaires la trouvèrent de 13108 toises $\frac{32}{100}$ seulement, avec une différence de 13 toises; d'où il suit que M. Picard s'étant trompé d'environ une toise sur mille, il a dû errer de 60 toises sur la mesure du Degré.

Cette erreur néanmoins ne rendroit pas raison, si elle étoit seule, de la différence d'environ 100 toises qui se trouve entre les deux déterminations tirées, l'une de la mesure géodésique de M. Picard, & l'autre de celle de M. de Thury. Mais si on fait attention que M. Picard, gêné par la saison qui s'avançoit, n'a pas apporté toute la précaution nécessaire dans la mesure de la partie septentrionale de sa méridienne; qu'on y trouve des triangles dont les angles sont très-aigus, & d'autres dont il n'a observé que deux angles; on ne sera pas surpris qu'il ait pu s'y glisser quelque erreur, & en effet on trouve sur le seul côté qui mesure la distance de Sourdon à Amiens, 34 ou 35 toises de différence entre la détermination de M. Picard & celle qui en a été faite depuis par M.^{rs} de Thury & l'Abbé de la Caille. En voilà assez pour remplir presque toute la différence des deux mesures de degré, & pour faire voir que M. Picard s'étoit trompé dans sa mesure géodésique, quoiqu'on trouve le contraire dans quelques ouvrages d'Astronomie. On ne doit pas, au reste, s'en étonner; on n'avoit pas alors des idées bien nettes de plusieurs variations physiques que nous connoissons; les instrumens n'étoient ni aussi parfaits ni aussi commodes qu'ils le sont, & privé de ces secours, il falloit peut-être qu'il fût aussi habile qu'il l'étoit pour ne s'être pas trompé davantage.

SUR LES

OPPOSITIONS DE JUPITER ET DE SATURNE

AVEC LE SOLEIL.

LES observations des oppositions des Planètes supérieures, Voy. Mém. sont d'autant plus précieuses aux Astronomes, que dans P. 311. ces points la même ligne droite joint les centres du Soleil,

de la Terre & la Planète, & que par conséquent l'Observateur la voit dans le même point du ciel où la verroit un Spectateur placé dans le Soleil; ce qui n'arrive pas dans toute autre situation, le mouvement de la Terre dans son orbe altérant toujours plus ou moins à nos yeux le mouvement propre de la Planète. C'est donc rendre un service réel aux Astronomes que de leur donner un grand nombre de ces oppositions, déterminées d'après des observations exactes. M. Cassini avoit donné, dans ses *Éléments d'Astronomie*, celles de Jupiter depuis 1672, & celles de Saturne depuis 1685 jusqu'en 1733, les unes & les autres déduites des observations faites à l'Observatoire royal. M. le Gentil a continué le même travail & donné les oppositions de ces deux Planètes depuis 1733 jusqu'en 1755, déduites des observations faites au même lieu; ce qui fait pour Jupiter une suite de quatre-vingt-trois ans, & pour Saturne une de soixante-dix, avantage bien grand pour déterminer la théorie astronomique de ces Planètes.

Pour donner à ces observations tout le degré d'authenticité dont elles sont susceptibles, M. le Gentil ne s'est pas contenté de les calculer, mais il les a soumises à un sévère examen; seul moyen assuré d'éviter les suites des erreurs qui auroient pû s'y glisser.

Les oppositions des Planètes ne s'observent pas immédiatement; on les déduit des observations de l'ascension droite & de la déclinaison de la Planète, faites plusieurs jours avant & plusieurs jours après l'opposition. De-là il suit que si l'observation du passage de la Planète par le Méridien, ou celle de sa hauteur, est affectée de quelque erreur, cette même erreur influera aussi sur la détermination du point du ciel & de l'instant auquel s'est faite l'opposition. Or la précision de ces observations dépend absolument de la justesse avec laquelle le plan de l'instrument mural est placé dans le Méridien, & de la précision avec laquelle il donne les hauteurs. Le défaut de la première condition jettera nécessairement de l'erreur dans l'ascension droite, & le défaut de la seconde altérera les déclinaisons.

M. le Gentil s'est donc soigneusement appliqué à vérifier, par des hauteurs correspondantes du Soleil & de différentes étoiles, la position à l'égard du Méridien de plusieurs points du limbe; il en a construit une table, & l'ayant comparée avec une autre table faite par M. Cassini dix-sept ans auparavant, il n'y a presque trouvé aucune différence. Il a fait plus, il a répété quelques années après les mêmes vérifications, & il a toujours eu constamment les mêmes résultats. Pour s'assurer même si le chaud & le froid ne pouvoient pas y influencer pour quelque chose, il a fait les mêmes observations avec des températures d'air tout-à-fait différentes, sans que jamais il ait pû trouver d'autres différences que celles qu'on peut raisonnablement attribuer aux petites erreurs inévitables dans les observations.

La même constance ne s'est pas trouvée dans les hauteurs observées par la comparaison des hauteurs de Saturne & de Jupiter avec celles du Soleil & des principales étoiles, lorsqu'elles avoient à peu près la même hauteur méridienne: M. le Gentil y a reconnu une légère variation, c'est ce qui l'a déterminé à ne rien conclure que d'après deux ou trois résultats, entre lesquels il prenoit un milieu; & c'est par ce moyen qu'il a pû parvenir à dresser une table des erreurs de l'instrument sur les hauteurs, & à corriger les hauteurs apparentes de Jupiter & de Saturne. On peut s'assurer que si ces hauteurs corrigées ne sont pas les véritables, elles n'en diffèrent que de peu de secondes, qui peuvent être légitimement regardées comme un véritable infiniment petit en cette occasion. M. le Gentil a de même pris les milieux entre les ascensions droites de Saturne & de Jupiter, conclus de la différence entre le passage de ces astres & celui du Soleil, & celle qu'il tiroit de la comparaison de ce même passage au Méridien avec celui des étoiles.

Les erreurs de l'instrument & leurs limites étant bien établies, M. le Gentil discute avec le même soin & la même exactitude les observations dans lesquelles il pouvoit soupçonner quelque légère incertitude, & rend compte des moyens qu'il a employés pour s'en délivrer.

C'est en apportant une attention si scrupuleuse qu'il est parvenu à dépouiller ses résultats de tout ce qui pouvoit en altérer la précision, & qu'il en a dressé deux tables, l'une pour Jupiter & l'autre pour Saturne, dans lesquelles on trouve pour chaque année, depuis 1733 jusques & compris 1755, le temps de l'opposition de la Planète avec le Soleil, la longitude & la latitude observées de la même Planète, la longitude calculée par les tables de M. Cassini, & celle qu'on déduit des tables de M. Halley, avec la différence entre ces calculs & l'observation; seul moyen de déterminer avec certitude les erreurs des tables & la correction que l'on doit y faire.

Mais comme M. le Gentil n'a pas voulu exiger des Astronomes de s'en rapporter aveuglément à son travail, & que d'ailleurs il a cru que les observations sur lesquelles il est fondé pourroient être utiles à d'autres usages, il les a jointes à son Mémoire avec toutes les circonstances qui les ont accompagnées. Des résultats travaillés avec tant de soin, sont les véritables fondemens des théories astronomiques. Plus ce travail est sec, pénible & rebutant, plus on doit de reconnoissance à ceux qui veulent bien s'en charger & l'épargner aux autres.

*SUR PLUSIEURS OBSERVATIONS
faites par M. l'Abbé de la Caille dans son voyage
au Cap de Bonne - espérance.*

Voy. Mém.
p. 44 & 94.

UN Voyage entrepris par un Astronome aussi exact & aussi laborieux que M. l'Abbé de la Caille, devoit produire nécessairement un grand nombre d'observations utiles. Il a communiqué cette année celles qu'il avoit faites dans l'Isle de France & dans ses différentes traversées. Nous n'entreprenons pas ici de parler de toutes, nous nous contenterons d'en présenter quelques résultats.

On fait que l'aiguille de la boussole d'inclinaison, quoique mise exactement en équilibre sur ses pivots avant que d'être aimantée, ne s'y trouve plus dès qu'elle a reçu la vertu magnétique, mais qu'elle prend alors une situation plus ou moins inclinée, selon qu'on est plus près ou plus loin du pôle magnétique: nous disons du pôle magnétique, parce que ce pôle est très-différent de celui auquel aboutissent tous les Méridiens terrestres. Une suite d'observations de ces inclinaisons étoit donc extrêmement utile; M. l'Abbé de la Caille les a faites, non seulement dans tous les endroits où il a relâché, mais même très-souvent en mer; & la table qu'il en donne, avec les longitudes & les latitudes des endroits où il a observé, peut très-utilement servir à la détermination de tout le système singulier de l'équateur des pôles & des lignes courbes qui y tiennent lieu de Méridiens. C'est dans cette même vûe qu'il y a joint les observations des variations ou déclinaisons de l'aiguille aimantée, faites avec le plus grand soin. Les unes & les autres peuvent être non seulement utiles à la Physique, mais on en peut encore tirer un avantage plus prochain: des cartes marines où les Méridiens & les parallèles magnétiques, ou, pour parler plus juste, les courbes irrégulières qui en tiennent lieu, se trouveroient, seroient très-propres à faire connoître à tout instant de nuit & de jour la position du vaisseau, n'y ayant peut-être aucun point sur notre globe qui ait à la fois la même latitude, la même inclinaison & la même déclinaison de l'aiguille aimantée.

On pourroit peut-être objecter que l'expérience a montré que toutes ces lignes magnétiques n'avoient pas une position constante, & qu'elles paroissent affectées d'une espèce de mouvement progressif; & que d'un autre côté des observations de cette espèce ne pourroient que très-difficilement être faites en mer avec un degré de précision suffisant. Ni l'une ni l'autre de ces objections ne sont sans réplique; on pareroit le premier inconvénient en donnant à peu près tous les dix ans des cartes où le changement de position des lignes magnétiques seroit exactement marqué, & les observations de M. l'Abbé

de la Caille sont elles-mêmes la meilleure réponse à la seconde objection. Il s'est bien assuré par un grand nombre d'opérations, que sur un vaisseau percé pour soixante-quatorze canons, tel que l'*Achille* où il étoit, on peut, dans les temps ordinaires, s'assurer de l'inclinaison & de la déclinaison ou variation de l'aiguille, à moins d'un demi-degré près.

Une des principales relâches de M. l'Abbé de la Caille a été à *Rio Janeiro* ; il en a déterminé la latitude par des observations des hauteurs méridiennes du Soleil, de $22^{\text{d}} 54' 0''$ australe.

A l'égard de la longitude, elle a été déterminée de deux façons ; la première par des éclipses des satellites, que M. Godin communiqua à M.^{rs} l'Abbé de la Caille & Daprès, le mauvais temps ne leur ayant pas permis d'en faire eux-mêmes ; & la seconde par des distances observées de la Lune à différentes étoiles. Par un milieu pris entre onze de ces déterminations, ils trouvèrent la longitude de *Rio Janeiro* de $44^{\text{d}} 57' \frac{1}{2}$ à l'occident de Paris ; ce qui s'accorde assez bien avec celle que donnèrent les observations des satellites. Mais M. l'Abbé de la Caille remarque que cet accord n'a lieu que parce qu'on a pris le milieu entre un grand nombre d'observations ; & qu'avec les meilleurs instrumens qui sont à présent en usage sur la mer, on ne peut guère s'assurer de la longitude par les distances de la Lune aux étoiles, qu'à un degré ou un degré & demi près.

Un séjour assez long que M. l'Abbé de la Caille fut obligé de faire à l'Isle de France, lui inspira le desir d'en lever la carte, ou du moins d'en dresser le chaffis par quelques suites de triangles, & lui donna lieu d'en faire une description assez détaillée.

Ce n'est que depuis 1712 que les François sont en possession de cette isle, qui avoit d'abord été découverte par les Portugais, & ensuite possédée par les Hollandois, qui l'abandonnèrent ; elle n'est qu'à environ trente-cinq ou quarante lieues de l'Isle de Bourbon.

L'Isle de France est ovale ; sa plus grande longueur, qui est

est du nord au sud, est d'environ quinze lieues, & sa plus grande largeur de onze.

Cette Isle a deux très-beaux ports, l'un à l'ouest & l'autre à l'est; mais les vents qui soufflent presque constamment du sud-est, font qu'on ne peut entrer que difficilement dans le premier, quoiqu'on en sorte avec la dernière facilité, & que le contraire arrive au port de l'est, dans lequel on entre très-aisément, mais dont il est très-difficile de sortir.

L'Isle est presque entièrement bordée de rochers & de récifs, ou roches couvertes par la mer; on y trouve très-abondamment des coraux, des madrépores & des coquillages.

La plus grande partie est couverte de montagnes, dont la plus élevée n'excède pas 400 toises. Ces montagnes sont principalement au sud-ouest, & la partie de l'Isle qui s'étend au nord-ouest est sensiblement unie.

Le terrain y est en général assez bon, quoique parsemé de pierres noires, toutes criblées de trous, & qui contiennent du fer. On y voit aussi de la pierre ponce & des morceaux de laves, qui font des vestiges manifestes de volcan éteint.

Il y a, sur-tout dans la partie du sud-est, beaucoup de bois assez beaux, composés de différens arbres, pour la plupart propres à ce climat.

On compte dans l'Isle de France plus de soixante ruisseaux, parmi lesquels il y en a de fort considérables. Ces ruisseaux tirent presque tous leur source de plusieurs étangs qui sont au milieu de l'Isle; mais la côte du nord-est & du nord-ouest sont sèches, & on n'y trouve que quelques mares d'eau salée. On pêche dans ces ruisseaux de très-bons poissons, & entr'autres des lubies & des anguilles, qui se tiennent dans les mares & dans les fosses des ruisseaux. Celles-ci sont d'une grandeur singulière; on en voit qui ont jusqu'à six pouces de diamètre & cinq à six pieds de long: il est même dangereux de se baigner dans ces endroits; ces poissons, très-voraces, entraînent souvent au fond de l'eau ceux qui s'y exposent.

On y trouve différentes espèces d'oiseaux, & des chauve-souris grosses & petites : ces dernières ne diffèrent point de celles d'Europe, mais les autres sont à peu près de la taille d'un chat de deux mois ; elles sont bonnes à manger, & donnent un très-bon goût au bouillon dans lequel on les fait cuire.

Il n'est pas étonnant que dans un pays chaud & humide il se trouve un grand nombre d'insectes, aussi en trouve-t-on à l'Isle de France une infinité, qui y causent beaucoup d'incommodité. On n'y voit point de serpens, on prétend même qu'ils n'y peuvent vivre ; mais ce dernier article n'a pas paru à M. l'abbé de la Caille assez incontestablement prouvé pour qu'il ait voulu l'assurer.

La plupart des légumes d'Europe viennent dans les jardins de l'Isle de France, mais il n'en est pas de même de nos fruits ; il ne s'y en trouve presque aucun, & ils sont bien imparfaitement suppléés par ceux qui viennent dans l'Isle.

Il y a très-peu de troupeaux, & les seuls animaux qui s'y nourrissent facilement sont les chèvres & les cochons d'Europe & des Indes. Le mouton y est très-rare, & on n'y voit que peu de vaches & de bœufs. C'est pour suppléer à ce défaut de viande de boucherie que l'on envoie tous les ans deux ou trois bateaux à l'Isle Rodrigue, pour en rapporter des tortues de mer & de terre pour le Gouvernement & l'Hôpital ; le peuple vit de cabrit, de volaille, de gibier & de poisson.

L'air est très-sain, & même assez tempéré dans cette Isle ; il pleut presque tous les jours vers le milieu de l'Isle, mais plus rarement vers les côtes. Les vents y viennent ordinairement du sud-est, mais on en observe de variables depuis le mois d'Octobre jusqu'au mois d'Avril. Le mercure est comme stationnaire dans le baromètre, si ce n'est qu'il est toujours un peu plus haut à midi que le soir.

M. l'abbé de la Caille a profité des opérations géométriques qu'il a faites à l'Isle de France, pour déterminer la position géographique des principaux points de cette Isle, & la

hauteur de ses montagnes au dessus du niveau de la mer, & il en a dressé une table qu'il a jointe à sa relation.

De l'Isle de France il passa à celle de Bourbon, dont il détermina par plusieurs observations la latitude, au quartier Saint-Denys, de 20^d 51' 48", & la longitude de 53^d 7 ou 8' à l'orient du méridien de Paris.

Le peu de séjour de M. l'abbé de la Caille à l'Isle de Bourbon ne lui a pas permis d'y faire un grand nombre d'observations, ni par conséquent d'en donner une description détaillée; il remarque seulement que la plus grande partie en est inculte & couverte des laves d'un volcan qui brûle lentement & sans bruit. Le haut des montagnes qui composent presque toute l'Isle, est couvert de bois. Il n'y a point de port; on y trouve seulement deux rades où les vaisseaux peuvent mouiller, mais ils n'osent y rester à l'ancre, surtout dans la saison des pluies, où cette Isle est sujette à des ouragans ou coups de vent singuliers, qui les mettoient en grand danger; & c'est malheureusement dans cette saison que les vaisseaux qui reviennent des Indes sont obligés d'y toucher, tant pour y faire des vivres, que pour y charger du café.

Ces terribles coups de vent n'arrivent ordinairement que depuis le mois de Décembre jusqu'à la fin d'Avril, & presque toujours aux environs de la pleine ou de la nouvelle Lune; aussi les vaisseaux dans cette saison ne s'approchent-ils de l'Isle que quelques jours après l'une ou l'autre de ces dangereuses phases, & s'en éloignent-ils soigneusement avant la suivante. Mais quoique cette sage précaution leur réussisse ordinairement, elle n'est cependant pas infailible; & quelquefois les coups de vent sortent des limites dans lesquelles ils semblent renfermés, comme on le peut voir par une table de tous ceux que l'Isle a éprouvés depuis quinze ans, avec les circonstances des temps & des phases de la Lune où ils sont arrivés, que M. l'abbé de la Caille a jointe à sa relation: elle est tirée des observations de M. Brénier, Conseiller, Commandant à l'Isle de Bourbon, qui les a examinés avec

116 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
soin, & qui a bien voulu communquer son travail à M.
l'abbé de la Caille.

Sa dernière relâche fut à l'Isle de l'Ascension, de laquelle nous ne disons rien ici, en ayant parlé, d'après M. l'abbé de la Caille, dans l'Histoire de 1751 *. Nous nous contenterons d'ajouter ici qu'il en détermina la latitude de 7^d 57' australe, & la longitude, à l'occident de Paris, de 1^h 5' 13", ou de 16^d 17'. On ne lui reprochera sûrement pas de n'avoir pas rendu son voyage utile à l'Astronomie & à la Géographie; les moindres instans & les plus petites circonstances ont été trop scrupuleusement mises à profit.

* Voy. Hist.
1751, page
169.

SUR LA PRÉCESSION DES ÉQUINOXES

ET LA

NUTATION DE L'AXE DE LA TERRE

dans l'hypothèse de la dissimilitude des Méridiens.

Voy. Mém.
p. 413.

SI la Terre étoit absolument sphérique, son axe, dans l'hypothèse Newtonienne, seroit aussi constamment parallèle à lui-même, & l'intersection de l'Équateur & de l'Écliptique se feroit toujours au même point; l'attraction du Soleil agissant toujours par des rayons précisément égaux de part & d'autre, ne pourroit jamais causer à son axe aucune déviation. Mais si on suppose la sphéricité altérée, alors l'équilibre dont nous venons de parler, ne subsistera plus, &, suivant la différente position de la Terre, une de ses parties fera plus ou moins attirée que l'autre; d'où il résultera un dérangement dans la position, & par conséquent un déplacement de son axe & de l'intersection du plan de l'Équateur & de celui de l'Écliptique. C'est ce changement de position que l'on nomme *précession de l'équinoxe*, parce qu'en faisant reculer ces intersections contre la suite des signes, les équinoxes qui s'y font nécessairement ont paru avancer, le Soleil

rencontrant plutôt les points équinoctiaux, dont le mouvement se fait en sens contraire du sien, & tout le système des Étoiles fixes a paru s'éloigner, suivant la suite des signes, de ces mêmes points. D'un autre côté, l'axe de la Terre éprouve une espèce de balancement qu'on nomme *nutation*, & qui dépend principalement du mouvement des nœuds de la Lune, ou des intersections de son orbe avec l'Écliptique.

L'un & l'autre de ces mouvemens s'explique aisément dans le système Newtonien; mais l'explication fondée sur la non-sphéricité de la Terre suppose aussi que la Terre soit un véritable sphéroïde, que tous ses Méridiens aient des figures égales & semblables, & que l'Équateur & ses parallèles soient de véritables cercles.

La figure aplatie de la Terre n'est plus une hypothèse, elle est déduite d'observations trop exactes & trop authentiques pour pouvoir être révoquée en doute; mais l'uniformité des Méridiens ne jouit pas du même avantage, elle a seulement été admise comme une idée très-vrai-semblable, & contre laquelle personne n'avoit lieu de réclamer.

Quelque naturelle cependant que paroisse cette supposition, il s'est élevé contre elle des doutes qui paroissent assez bien fondés. On fait qu'un des principaux ouvrages de M. l'abbé de la Caille dans son voyage au Cap de Bonne-espérance, a été la mesure d'un degré aux environs de ce Cap; & que d'un autre côté le P. Maire, Jésuite, vient de mesurer une étendue considérable du Méridien qui passe à Rome.

Dans l'hypothèse reçue de l'uniformité des Méridiens, il est aisé de calculer, d'après les observations faites en France, à l'Équateur & au Cercle polaire, quelle doit être l'étendue d'un degré du Méridien à Rome & au Cap de Bonne-espérance, & les résultats de ce calcul devroient s'accorder avec les observations. C'est cependant ce qui n'est point arrivé; le degré du Méridien mesuré au Cap de Bonne-espérance, à 33^d 18' de latitude australe, s'est trouvé presque égal au degré mesuré en France au 49.^{me} degré, & par conséquent beaucoup plus grand que ne le donnoit la théorie; & celui qui a été

118 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
mesuré à Rome se refuse également, & à l'uniformité des Méridiens, & à la figure elliptique qu'on leur donne.

Ce doute, jeté sur un point aussi essentiel que celui-ci de la théorie Newtonienne, a fait naître à M. d'Alembert l'envie d'examiner quel changement la dissimilitude des Méridiens introduiroit dans la détermination de la précession des équinoxes & de la nutation de l'axe terrestre.

La première supposition qu'il fait, est celle d'un sphéroïde entièrement homogène, dont les Méridiens, quoique dissemblables entr'eux, sont cependant tous elliptiques, & dont l'Équateur a la même figure.

Quoique l'uniformité de figure des Méridiens & de l'Équateur de ce sphéroïde semble propre à écarter du problème un grand nombre de difficultés, il en restoit néanmoins assez pour effrayer même un bon Géomètre : les formules contenoient nécessairement certains termes rebelles à toutes les manières connues d'intégrer des équations. Cependant M. d'Alembert a trouvé que dans cette occasion, comme dans bien d'autres, une heureuse hardiesse étoit une espèce de gage de la victoire ; ces incommodes quantités se sont mutuellement détruites, & ce qui en est resté n'a plus mis d'obstacle à la solution complète du problème.

En effet, M. d'Alembert trouve que dans un sphéroïde elliptique homogène, dont les Méridiens sont dissemblables, les loix de la précession des équinoxes seroient sensiblement les mêmes que dans un sphéroïde elliptique dont les Méridiens seroient absolument semblables, & dont l'aplatissement seroit égal à l'aplatissement du méridien qui passe par le petit axe de l'Équateur du premier sphéroïde, plus à la moitié de l'aplatissement de cet Équateur.

La même chose arriveroit encore quand bien même le sphéroïde ne seroit pas homogène, pourvu que la densité de ses couches fût dans un certain rapport que M. d'Alembert détermine. Enfin si le sphéroïde étoit tel, que son axe devînt moyen proportionnel, géométrique ou arithmétique, entre les deux axes de son Équateur, il n'y auroit plus aucun mouvement

sensible dans son axe, & à cet égard il produiroit à très-peu près l'effet d'un globe parfaitement sphérique; résultat auquel on ne se seroit probablement pas attendu, & duquel M. d'Alembert conclut, avec raison, qu'on ne peut supposer au globe terrestre, ni cette forme, ni quelques autres figures qui produiroient un effet presque semblable.

La supposition d'un sphéroïde elliptique, à Méridiens dissemblables, pouvoit être forcée; réduisons-la donc aux seules conditions que l'observation nous donne, c'est-à-dire à une figure quelconque qui puisse se mouvoir sur son axe. Ce sera augmenter la difficulté du problème; mais ce sera aussi chercher une solution qui puisse s'appliquer aux phénomènes.

Dans cette supposition on admettra seulement, comme les phénomènes semblent le prouver, que la rotation de la Terre autour de son axe soit uniforme, que les mouvemens de rotation & de nutation de l'axe soient très-petits, que la figure quelconque qu'on voudra donner à la Terre soit peu différente de la sphérique, & enfin que l'arrangement qu'on supposera exister dans son intérieur ne s'oppose pas à l'uniformité de la rotation; toutes conditions qui ne s'écarterent, ni des observations, ni de la possibilité.

Les faisant toutes entrer dans le calcul, M. d'Alembert en tire la loi de la nutation & celle de la précession des équinoxes; & comme les élémens de ce dernier calcul ne contiennent rien d'arbitraire, M. d'Alembert en conclut que si les résultats qu'on en déduit ne s'accordoient pas avec les observations, il faudroit abandonner absolument l'hypothèse qu'on auroit faite sur la figure de la Terre ou sur l'arrangement de ses parties intérieures, ne pouvant se trouver en ce point d'autres sources d'erreur dans le système de l'attraction.

*SUR L'ORBITE APPARENTE DU SOLEIL;
ayant égard aux perturbations qui peuvent produire
les actions des autres Planètes.*

Voy. Mém.
p. 521.

* Voy. Hist.
1752, page
12.

Nous avons rendu compte en 1752 * du travail de M. Clairaut pour la solution du problème des trois corps, & de l'heureuse application qu'il en avoit faite à la théorie de la Lune.

Voici encore le même problème appliqué à un nouvel objet, à la détermination de l'orbite du Soleil, ou, pour parler plus juste, de la Terre, en y faisant entrer les variations causées par l'action de la Lune & des autres Planètes.

Pour bien entendre l'état de la question, il est bon de remarquer que M. Newton, & la plus grande partie de ceux qui l'avoient suivi, n'avoient déduit la forme de l'orbite terrestre que de la combinaison d'un mouvement rectiligne qu'ils supposoient primitivement imprimé à la Planète, & de l'attraction du Soleil en raison renversée du quarré des distances, qui la détournoit de ce mouvement rectiligne à chaque instant; & ils étoient parvenus à déterminer par ce moyen, que cette orbite devoit être une ellipse à l'un des foyers duquel se trouvoit le Soleil.

L'attraction, dans ce système, n'est cependant pas une propriété particulière au Soleil, mais une qualité inhérente à toute la matière, il est donc clair que les corps célestes doivent tous exercer les uns sur les autres une action différente de celle du Soleil, & qui doit en déranger les effets.

On s'étoit déjà bien aperçu que Jupiter & Saturne éprouvoient une altération sensible de leurs mouvemens lorsqu'ils se trouvoient dans la même partie du ciel; on étoit même venu à bout d'y faire assez exactement quadrer la théorie. Il auroit été assez naturel de chercher si un pareil dérangement ne pouvoit pas avoir lieu à l'égard de la Terre, & quelles

& quelles en pouvoient être les limites. C'étoit cependant ce que l'on n'avoit pas encore fait jusqu'à présent : M. Euler avoit bien tenté de déterminer l'action des Planètes principales sur l'orbite terrestre, dans la Pièce qui avoit mérité le Prix de cette année; mais comme la route qu'il avoit suivie paroissoit épineuse, M. Clairaut a cru devoir se servir de sa propre solution du problème des trois corps. C'est en effet d'après cette solution, ou du moins en appliquant à la question présente les principes qui l'y avoient conduit, qu'il a entrepris la recherche dont nous parlons.

La première Planète dont M. Clairaut cherche l'action sur l'orbite terrestre, est la Lune : pour obtenir la quantité de cette action, la seule connoissance des distances n'étoit pas suffisante, il falloit encore connoître la masse de cette Planète, & c'étoit un élément très-difficile à déterminer; mais M. Clairaut s'est tiré de cette difficulté d'une manière bien ingénieuse & bien simple; il a supposé cette masse déterminée, & a calculé en conséquence la quantité du dérangement que la Lune pouvoit occasionner dans la marche de la Terre, eu égard à ses différentes situations; il a ensuite comparé ses résultats aux observations, & comme tous les autres élémens étoient certains, les différences lui ont indiqué ce qu'il falloit ôter de la masse qu'il avoit d'abord supposée à la Lune, ce qui l'a conduit à donner à cette Planète une masse sensiblement moindre que celle que M. Newton lui avoit assignée, mais qui revient assez à la détermination que M.^{rs} Bernoulli, Euler & d'Alembert avoient établie par d'autres voies.

Quant aux autres Planètes, un coup d'œil jeté sur le système du monde ne permet pas de faire entrer Saturne dans cette recherche; il est visiblement trop éloigné pour que son action puisse être sensible.

On doit pareillement rejeter Mars & Mercure, dont les masses sont trop petites pour pouvoir déranger sensiblement le mouvement de la Terre.

Restent donc Jupiter & Vénus : M. Newton a conclu la masse de Jupiter de la révolution de ses satellites, &

celle de Vénus peut aisément être déterminée par la méthode de M. Clairaut, dont nous venons de parler.

Le premier article du Mémoire de M. Clairaut contient plusieurs propositions qu'il avoit données dans ses Ouvrages précédens, & qui servent comme de principes à celui-ci ; de-là il passe à l'action de la Lune, qu'il détermine en quantités algébriques, puis en quantités numériques, ayant égard non seulement à l'excentricité de l'orbite lunaire, mais même à celle de l'orbite terrestre, & au moyen mouvement des deux Planètes, & il déduit de ce calcul les dérangemens que la Lune peut apporter au mouvement de la Terre, suivant ses différentes phases & la différente position de la Terre sur son orbite, de laquelle il donne les tables d'équation.

Le dérangement causé par l'action de Jupiter est l'objet du second article : on voit aisément que cette Planète, par son attraction, tantôt éloigne la Terre du Soleil, tantôt l'en approche, tantôt accélère & tantôt retarde son mouvement ; c'est l'effet naturel de tout corps attirant, placé hors de l'orbite terrestre, & cette action, plus ou moins forte suivant les distances, varie encore par la position de Jupiter à l'égard de la ligne des apsides terrestres. Ce n'est qu'en ayant égard à toutes ces circonstances, qu'il est possible de déterminer de combien l'action de Jupiter peut altérer le mouvement de la Terre. C'est aussi en employant tous ces élémens que M. Clairaut parvient à déterminer cette action de Jupiter sur la Terre, & à dresser des Tables qui en expriment la valeur.

Vénus est la dernière Planète dont la masse soit assez considérable pour agir sur la Terre & pour déranger son cours. Les seules quantités que les observations fournissent pour cette détermination, dépendent, l'une du rapport des moyennes distances de Vénus & de la Terre au Soleil, & l'autre du rapport des temps périodiques. Il est cependant nécessaire que la masse de Vénus, qui nous est inconnue, entre dans ce calcul. Pour l'obtenir, M. Clairaut emploie la même méthode qui lui a servi à déterminer celle de la

Lune ; il suppose d'abord cette masse d'une certaine quantité, & l'introduisant dans le calcul avec les deux élémens dont nous venons de parler, il en conclut le dérangement que cette Planète doit causer au mouvement de la Terre : il compare ensuite ce dérangement à celui que donnent les observations ; & comme la différence ne peut venir que de la valeur de cette masse, les deux autres élémens étant déterminés par observation, il l'augmente ou la diminue jusqu'à ce que le calcul & l'observation s'accordent exactement.

Il est bon de remarquer que pour opérer cette détermination, il faut choisir des observations faites dans les circonstances les plus favorables, & sur-tout dans le temps où l'action de la Lune est absolument nulle, c'est-à-dire, dans les syzygies.

En comparant de cette manière le calcul à un assez grand nombre d'observations choisies de M. l'abbé de la Caille, M. Clairaut détermine la masse de Vénus aux deux tiers de celle de la Terre, & trouve les quantités dont cette Planète doit accélérer ou retarder le mouvement de la Terre, suivant ses diverses positions à son égard.

En combinant ensemble les trois actions de la Lune, de Jupiter & de Vénus, lorsqu'elles se trouvent toutes du même sens, M. Clairaut trouve qu'elles peuvent produire une altération à peu près d'une demi-minute, tantôt en plus, & tantôt en moins, d'où il suit que si on n'y avoit aucun égard, on pourroit trouver une différence d'une minute entre les meilleures tables & l'observation ; différence trop sensible pour être négligée, & qui ne pourroit cependant être corrigée par aucun changement dans les élémens ordinaires des Tables.

Mais quoique cette différence d'une minute ne se puisse trouver que dans certaines circonstances, il arrivera cependant assez souvent qu'il s'en trouvera de moindres, qui ne seront pas pour cela tout-à-fait à négliger. On peut aisément prévoir le temps où elles arriveront, en employant les méthodes de M. Clairaut & les Tables des moyens

mouvemens, qui donnent les argumens de ses équations.

On juge bien que des déterminations aussi délicates que celles dont nous venons de parler, n'ont pû se faire qu'en maniant le calcul géométrique avec une adresse extrême, soit pour vaincre, soit pour éluder les difficultés. L'artifice sur-tout avec lequel M. Clairaut rend, pour ainsi dire, convergens les termes des séries qui ne vont pas assez rapidement, est digne de toute l'attention des Géomètres. Mais ce que nous devons encore moins passer sous silence, c'est que dans les occasions où l'élégance géométrique se trouve incompatible avec la simplicité du calcul, il l'abandonne sans peine & embrasse les méthodes qui vont plus facilement au but. On trouve assez de calcul nécessaire dans l'Astronomie; pour que le vain avantage d'une élégance inutile n'y en doive pas introduire de superflu.

Pour peu qu'on veuille faire réflexion sur tout ce que nous venons de dire, on comprendra aisément que puisque l'action des Planètes peut déranger le mouvement de la Terre dans le sens de la longitude, ces corps étant souvent hors du plan de l'écliptique peuvent aussi en écarter la Terre. Mais l'examen de cet objet est renvoyé par M. Clairaut à un autre Mémoire, & il s'est borné dans celui-ci à examiner les dérangemens que l'action des Planètes pouvoit causer à ses mouvemens, dans le sens de la longitude. Combien d'élémens différens desquels les anciens Astronomes n'avoient pas la moindre idée! il semble qu'à mesure que les Sciences avancent vers leur perfection, il naisse, pour ainsi dire, de nouvelles difficultés qui compensent le degré de facilité qu'elles avoient acquis.

Voy. Mém.
p. 232.

Nous renvoyons entièrement aux Mémoires,
L'Écrit de M. de Thury, sur la longitude de l'Abbaye
Saint-Matthieu.

p. 382.

L'Observation de l'occultation de l'étoile ρ du Verseau par la Lune, & de la conjonction de l'étoile θ avec la même Planète, arrivées le 21 Novembre 1754, au soir, par M. de l'Isle.

Et l'Observation du passage de Mercure sur le Soleil, du 6 Mai 1753, faite à Meudon par M. de la Lande. p. 589.

CETTE année parut un ouvrage de M. d'Alembert, intitulé, *Recherches sur différens points importants du système du monde.*

L'Astronomie proprement dite a pour unique but de déterminer par ses observations les loix du mouvement des astres, & les inégalités auxquelles il peut être assujéti, & l'on ne peut trop admirer la sagacité avec laquelle les Astronomes sont parvenus de nos jours à remplir des vûes si utiles, & qui font tant d'honneur à l'humanité. Mais l'Astronomie ne va pas jusqu'aux causes; c'est l'objet de la Physique, & c'est pour cette raison qu'on a donné le nom d'Astronomie-physique à la partie de la Philosophie naturelle qui s'occupe à rechercher les causes des phénomènes célestes. Nous avons fait voir en plusieurs endroits combien le système Newtonien donnoit de facilité pour ramener tous ces phénomènes à un seul principe, & avec combien d'exactitude on parvenoit, en partant de ce principe, à calculer & à prévoir jusqu'à des variétés qui auroient peut-être encore échappé longtemps à l'observation sans ce secours; & il faut avouer que quelle que puisse être la cause de la gravitation universelle, supposée par M. Newton, plus on approfondit cette matière, & plus on trouve de conformité entre les résultats du calcul & ceux de l'observation.

M. Newton n'avoit pas pû calculer avec une égale précision tous les phénomènes célestes suivant ses principes; & quelqu'étendue qu'il eût donnée à son ouvrage, il n'avoit fait sur bien des points qu'ouvrir, pour ainsi dire, la route aux Géomètres.

Il étoit cependant très-important de suivre ces détails: l'hypothèse Newtonienne ne pouvant être prouvée *à priori*, tire toute sa certitude de la conformité des résultats de son calcul avec les phénomènes; & comme ce calcul est absolument géométrique, une seule de ses conséquences qui

seroit dévouée par la Nature, retomberoit entièrement sur le principe, & détruiroit sans retour l'hypothèse.

Ce sont plusieurs points de cette espèce que M. d'Alembert a entrepris d'examiner dans cet ouvrage, & qu'il a suivis jusque dans les plus petits détails ; & il a eu par-tout la satisfaction de voir que plus il approchoit de l'exactitude géométrique, plus aussi ses résultats quadroient avec les observations.

Le premier & le plus important objet qu'il ait traité, a été la théorie de la Lune. Nous avons déjà eu occasion de parler plus d'une fois des efforts que les plus célèbres Géomètres avoient faits, pour déduire de l'hypothèse Newtonienne toutes les irrégularités qu'on observe dans le cours de cette Planète ; mais il ne sera peut-être pas inutile de retracer ici une légère idée des principes sur lesquels est établie la théorie Newtonienne de cette Planète.

Si la Lune n'avoit son mouvement composé, comme les Planètes principales, que d'un mouvement rectiligne, combiné avec l'effet de la gravitation vers la Terre, elle décriroit comme elle une ellipse à l'un des foyers de laquelle se trouveroit la Terre, son axe auroit une position constante, & sa théorie deviendroît extrêmement simple.

Mais cette extrême simplicité n'existe pas dans la Nature : la Lune est non-seulement attirée par la Terre, mais elle l'est aussi par le Soleil ; & pour rendre encore le calcul plus compliqué, ces deux attractions n'agissent presque jamais dans le même plan ni dans la même direction.

Cette dernière force par laquelle la Lune est portée vers le Soleil, peut, suivant les loix connues de la Mécanique, être décomposée en deux autres, dont l'une agira parallèlement à l'action du Soleil sur la Terre, & par conséquent n'apportera aucun dérangement au mouvement de la Lune, puisqu'attirant à la fois l'une & l'autre, elle les fait approcher également du Soleil, sans que leur mouvement relatif en soit dérangé.

Il n'en est pas de même de l'autre partie de la force

décomposée, son action doit nécessairement déranger le mouvement de la Lune, qui ne se fera plus dans une ellipse simple, mais dans une courbe irrégulière, variable à chaque instant; & comme les dérangemens ne seront pas égaux de chaque côté de l'axe, cet axe aura lui-même un mouvement qui, comme on juge bien, ne sera pas égal, & la ligne des apsidés de la Lune changera continuellement de position.

Il s'en falloit beaucoup que M. Newton eût déduit de sa théorie toutes les inégalités de la Lune; dans quelques-unes qu'il a données, il a caché la route qu'il a tenue pour parvenir à les connoître; il y en avoit même qu'il avoit uniquement déduites des observations, telles que le mouvement de l'apogée, l'équation de ce mouvement, la variation de l'excentricité, & quelques autres, soit qu'il présûmât que le calcul, qui jusque-là s'étoit accordé avec tous les phénomènes qu'il avoit examinés, seroit de même conforme aux autres, soit que ceux-ci se refusassent à la synthèse qu'il avoit employée de préférence dans ses ouvrages.

C'est au contraire en se servant du calcul analytique, & de toute la perfection qu'il a acquise, que M. d'Alembert a entrepris de déduire l'orbite réelle de la Lune des actions que le Soleil & la Terre exercent sur elle. Il examine avec soin le mouvement des nœuds de cette orbite, & son inclinaison telle qu'elle résulte de la théorie.

Dans une recherche de cette nature, il se présente des difficultés de deux espèces; les unes sont des suites de la manière dont on attaque, pour ainsi dire, le problème, & les autres viennent uniquement du calcul plus ou moins bien conduit; les unes & les autres peuvent être considérablement diminuées par l'adresse avec laquelle un habile Géomètre fait les éluder: il importe sur-tout infiniment de bien choisir la route qu'on doit prendre pour éviter des complications accidentelles qui rendroient les problèmes infiniment plus difficiles à résoudre, & cela sans aucune utilité, & absolument en pure perte.

C'est dans cette partie que brille principalement l'esprit

& l'intelligence du Géomètre, & où il est infiniment plus beau d'éviter les difficultés que de les vaincre.

En employant avec le plus grand soin cet art si précieux, M. d'Alembert est parvenu à obtenir une formule qui exprime toujours le lieu de la Lune pour un temps donné, & d'après laquelle il a construit de nouvelles Tables des mouvemens de cet astre.

Pour se conduire avec plus de facilité dans ce travail, il a réduit en formules les nombres des Tables déjà construites, & les ayant comparées sous cette forme avec le résultat de sa théorie, il a vu les changemens qu'il y avoit à faire aux nombres pour les y rappeler.

Ce n'est pas, au reste, que M. d'Alembert regarde ces Tables comme parfaitement exactes, mais au moins sont-elles exactement conformes à la théorie; & il croit que s'il y a des changemens à y faire, ils ne seront que dans les nombres, & jamais dans les élémens dont elles sont composées.

Le calcul s'est souvent accordé avec celui de M. Newton, mais quelquefois aussi il s'en est écarté, & l'on n'en sera pas surpris après ce que nous avons dit sur ce sujet. Il s'est trouvé dans quelques endroits des inégalités qui s'entre-détruisoient, & M. d'Alembert n'a pas oublié de se saisir, pour ainsi dire, de cet avantage, pour simplifier son calcul.

Un point important de la théorie de la Lune avoit trop exercé les premiers Géomètres de l'Europe, pour que M. d'Alembert ait pû le passer sous silence dans cet ouvrage : ce point est le mouvement de l'apogée de la Lune. Il semble d'abord que dans la solution de ce problème on puisse négliger, comme dans bien d'autres cas, de petites quantités; cependant on se tromperoit assez considérablement, on peut même se tromper encore d'une autre façon dans cette recherche, & une erreur dans laquelle trois des plus célèbres Géomètres de l'Europe ont pû tomber, mérite bien d'être indiquée. Le mouvement de l'apogée se trouve déterminé dans le calcul analytique par une série; il est assez ordinaire que dans ces sortes de déterminations on s'en tienne au
premier

premier terme, qui a coûtume d'être plus grand que tous les autres pris ensemble. Ce fut précisément ce qui arriva à M.^{rs} Euler, Clairaut & d'Alembert, qui tous trois séparément travailloient sur la même matière. Ils se trompoient cependant; le premier terme ne donne qu'à peu près la moitié de ce mouvement, & pour l'avoir sensiblement exact, il faut aller jusqu'au quatrième. M. Clairaut fut le premier qui reconnut cette illusion, & qui en fit part au public. Cet exemple a paru trop important à M. d'Alembert pour qu'il ait pû le passer sous silence, & c'est par-là qu'il termine sa théorie de la Lune.

Le second livre commence par la théorie des inégalités du mouvement de la Terre, causées par l'action de la Lune & celle des autres Planètes. Si la Terre étoit seule & sans Lune, elle décriroit certainement, abstraction faite de l'action des autres Planètes, une ellipse autour du Soleil; mais la Lune qui lui est unie change un peu cette route, ce n'est plus le centre de gravité de la Terre qui décrit cette ellipse, mais le centre de gravité commun de la Terre & de la Lune; d'où il suit que cette dernière étant à chaque instant dans une situation différente à l'égard de la Terre, le centre de celle-ci est continuellement aussi déplacé d'une quantité, à la vérité assez petite, mais cependant sensible. Nous n'insisterons pas davantage sur cette théorie, de laquelle nous venons de parler assez amplement d'après M. Clairaut, qui a aussi traité la même matière dans un de ses Mémoires.

Le troisième livre est rempli par la discussion de différens points du système du Monde.

Le premier est la précession des équinoxes, duquel nous avons déjà parlé d'après M. d'Alembert, en 1750*, & dans ce volume*. M. d'Alembert fait plusieurs réflexions sur les deux solutions qu'il avoit données de ce problème; sur les méthodes fautive qu'on pourroit employer dans cette recherche; sur les conséquences qu'on peut tirer de sa théorie pour la figure de la Terre & pour la masse de la Lune; sur l'action que les autres planètes peuvent exercer sur cette

Hist. 1754.

. R

* *Voyez Hist.*
1750, p. 134.
* *Voyez ci-dessus*
p. 125.

précession, & enfin sur la manière de calculer les variations apparentes qui résultent dans la position des étoiles du mouvement de l'axe de la Terre, & de les rappeler aux changemens en ascension droite & en déclinaison qu'elles leur font éprouver.

Un autre objet, qui n'est pas moins intéressant, est l'examen du mouvement que l'action du Soleil peut produire dans l'axe de la Lune, considérée comme sphéroïde; ce qui, comme on voit, mène à représenter cette espèce de balancement qu'on nomme *libration*, par lequel la Lune nous découvre, tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, une petite partie de son hémisphère invisible. Cette recherche exige nécessairement celle de la figure de cette Planète; car la non-sphéricité de la Lune produisant ce balancement, il est clair que plus elle s'éloignera de la sphéricité parfaite, plus ce mouvement sera grand. La rotation des Planètes sur leur axe, & en particulier celle de la Lune, entrent aussi dans la théorie de M. d'Alembert, & il les déduit de ses principes.

Vient enfin la recherche de la figure de la Terre; ce point, déjà tant de fois & si savamment examiné par les plus célèbres Géomètres, est ici envisagé sous un nouveau point de vue, infiniment plus étendu. La parallaxe de la Lune, en supposant que la Terre soit un sphéroïde; la manière de déterminer la figure de ce sphéroïde par la mesure de plusieurs degrés du Méridien, & sans s'assujétir d'ailleurs à aucune hypothèse, y sont exactement discutées; mais M. d'Alembert va plus loin, & par une méthode absolument nouvelle il détermine l'attraction d'un sphéroïde quelconque, même non elliptique, pourvu qu'il ne s'éloigne pas beaucoup de la sphère, & il applique cette théorie à la recherche de la figure de la Terre, qui devient certainement par-là plus sûre & moins hypothétique qu'elle n'étoit.

Cet ouvrage de M. d'Alembert a eu une suite qui, à la vérité, n'a paru qu'en 1756, mais qui est trop étroitement liée avec ce que nous venons de dire pour en pouvoir être séparée.

Les principaux objets qu'il s'est proposé d'y traiter, sont la correction des Tables de la Lune, le dérangement causé au mouvement de la Terre par l'action de la Lune, & enfin la figure de la Terre, ou plutôt la discussion des doutes que les mesures des degrés du Méridien, faites en différens endroits, ont pu jeter sur l'uniformité de cette figure.

La meilleure manière de corriger les Tables de la Lune est de les comparer, aussi souvent qu'il est possible, à l'observation, & d'examiner scrupuleusement si dans les corrections dont elles semblent susceptibles, il ne se glisse rien de contraire à la théorie : faute de cette dernière condition, il deviendrait peut-être impossible de se reconnoître dans les différentes équations que peuvent exiger les observations ; & si on n'avoit qu'un petit nombre de ces dernières, on courroit risque de ne jamais s'assurer des nombres ni de la vérité de l'hypothèse.

Les observations fournissent pour la correction des Tables, des secours de deux espèces ; on peut les employer immédiatement en déterminant par leur moyen les coefficients des équations lunaires, ou se servir de la période de M. Halley, & chercher par le moyen de cette période l'erreur des Tables.

La première de ces méthodes semble au premier coup d'œil absolument impraticable ; il paroît d'un travail immense de déterminer d'après les observations les coefficients des équations lunaires, eu égard au grand nombre d'équations algébriques qu'il faudroit réduire, & de celui des quantités différentes qui y doivent entrer. Mais cette extrême difficulté diminue bien-tôt dès qu'on remarque d'une part que les coefficients de ces équations n'influent nullement sur le lieu de la Lune, lorsque les argumens correspondans sont nuls, & que même ces coefficients étant pour la plupart à très-peu près connus, il suffira que les argumens soient à peu près nuls, pour que l'erreur qu'ils pourroient causer puisse être légitimement négligée ; car en choisissant adroitement les circonstances où plusieurs de ces argumens soient nuls, ou à peu près nuls, tandis que d'autres ne le sont pas, on aura assez peu

d'équations à résoudre, & assez peu d'inconnues à déterminer à la fois, ce qui rend la méthode beaucoup plus praticable, & même assez simple.

Le second moyen de perfectionner les Tables de la Lune est d'employer la période de M. Halley; elle est, comme on fait, de 223 lunaisons, après lesquelles les inégalités de la Lune reviennent, selon lui, les mêmes; d'où il suit qu'^{si} on a observé pendant ce temps les lieux de la Lune, les erreurs qu'on a remarquées dans les tables doivent se retrouver les mêmes & dans le même ordre dans la seconde période; ce qui rendroit les tables équivalentes à des tables parfaites. Mais pour que la méthode fût absolument exacte, il faudroit qu'à la fin de la période tous les argumens des inégalités de la Lune se trouvassent précisément les mêmes qu'ils étoient au commencement, & c'est ce qui ne se trouve pas. On peut néanmoins, au moyen de quelques remarques de M. d'Alembert, ramener cette méthode à une plus grande précision; cependant, quoiqu'elle puisse être utilement employée pour découvrir en partie l'erreur des tables, il ne la croit pas suffisante pour la déterminer rigoureusement; d'ailleurs, les inégalités ne se trouvant pas absolument les mêmes à chaque période, il faudroit observer sans cesse; l'erreur observée ne pouvant guère s'appliquer qu'à la période immédiatement suivante, si on veut obtenir quelque exactitude.

Il nous resteroit présentement à parler des deux derniers objets de l'ouvrage de M. d'Alembert, c'est-à-dire, de l'action de la Lune par laquelle elle dérange le mouvement de la Terre dans son orbite, & de la figure de la Terre, ou plutôt de la discussion des doutes sur la régularité de la figure de cette Planète; mais comme nous avons eu déjà occasion d'expliquer dans ce volume même * presque toute la théorie de l'un & de l'autre point, & que nous ne pourrions en parler ici sans tomber dans des redites, nous prions le lecteur de vouloir bien y recourir.

Nous ajouterons seulement ici qu'on reconnoît dans tout cet ouvrage la manière précise & lumineuse avec laquelle

* Voy. ci-dev.
pages 116 &
120.

M. d'Alembert fait traiter les matières qu'il prend pour objets de ses recherches, & de laquelle celles-ci paroissent au premier coup d'œil si peu susceptibles.



G É O G R A P H I E.

Nous renvoyons entièrement aux Mémoires,
 L'Écrit de M. Buache sur les différentes idées qu'on Voy. Mém.
 a eues de la traversée de la Mer glaciale arctique, & sur les p. 1.
 communications qu'on a supposées entre diverses rivières.

Et celui de M. de l'Isle sur la détermination de la longitude Voy. Mém.
 de l'Isle de Madère par les éclipses des satellites de Jupiter, p. 565.
 observées par M. de Bory, Lieutenant des Vaisseaux du Roi,
 & comparées avec celles de M. l'abbé de la Caille à l'Isle de
 France.





MÉCHANIQUE.

SUR LE PLUS GRAND EFFORT DE L'EAU SUR LES ROUES.

Voy. Mém.
pages 603 &
611.

ON est assez communément persuadé que de quelque manière qu'on emploie l'eau d'une chute, soit par son poids, soit par son choc, on n'en doit attendre que le même effet, en supposant que dans l'un & l'autre cas toute l'eau soit employée. Rien n'est cependant moins vrai que cette proposition; & toutes les fois qu'on sera obligé de ménager la quantité d'eau, on trouvera un avantage réel à la faire agir par son poids plutôt que par son choc.

Comme ce cas est celui qui arrive le plus ordinairement; c'est aussi celui qu'il est le plus intéressant d'examiner; car l'eau ne pouvant, lorsqu'elle agit par son choc, produire un effort plus grand que les $\frac{4}{27}$ de l'impulsion qu'elle donne, il est clair que la plus grande partie des petits courans d'eau deviendroient absolument inutiles, si on ne pouvoit les employer d'une autre manière.

Ce fut précisément ce qui arriva à M. de Parcieux lorsqu'il voulut faire exécuter à Crécy, chez Madame la Marquise de Pompadour, la machine qui y élève les eaux de la petite rivière de Blaise jusqu'à 163 pieds de hauteur: cette rivière fournit à peine dans le temps des basses eaux, 4 ou 5 pieds cubes d'eau par seconde; ce qui, suivant la règle ordinaire, n'auroit pû élever à la hauteur proposée qu'une si petite quantité d'eau, qu'elle n'auroit pas mérité qu'on employât beaucoup d'art, de peines & de dépenses à l'y faire parvenir.

Cette circonstance engagea M. de Parcieux à examiner soigneusement s'il ne seroit pas possible de tirer un meilleur parti de l'eau qui passoit par cette chute, en la considérant comme une suite de poids qui se succèdent les uns aux autres.

Le premier pas qu'il fit fut de s'assurer par expérience des espaces parcourus par un corps qui, au lieu de tomber librement, seroit obligé de faire monter autant qu'il faudroit, un autre poids qui seroit son quart, son tiers, sa moitié, &c.

L'expérience ayant été soigneusement faite avec des corps suspendus aux extrémités d'un ruban qui passoit sur une poulie très-mobile, & qui n'étoient abandonnés qu'au même instant qu'un pendule à secondes, fixé près de là, se mettoit en mouvement, il s'est toujours trouvé que plus le poids envoieit un contre-poids approchant de sa pesanteur, plus il alloit doucement ; d'où il suit que pour faire produire un plus grand effet à un poids, il faut ralentir la vitesse de sa descente.

Regardant à présent l'eau d'une chute comme une infinité de poids qui se succèdent, il suit du principe que nous venons de poser, qu'on pourra lui faire enlever d'autant plus d'eau, que la roue dans les pots de laquelle elle tombera, tournera plus lentement ; avantage qu'on ne peut procurer aux roues à aubes, qui ne vont presque que par l'impulsion de l'eau.

Cette augmentation d'effort a cependant des bornes ; il faut toujours que l'eau qui tombe dans les pots de la roue soit en plus grande quantité que celle que la machine élève ; que la roue, malgré sa lenteur, prenne toute l'eau de la chute, sans cela, la partie de l'eau qui ne pourroit pas y être reçue, seroit en pure perte, & ne contribueroit en rien à l'effet de la machine ; & qu'enfin on évite avec soin de rendre la roue trop lourde, car faute de ces conditions on perdroit sûrement au lieu de gagner ; mais en les remplissant exactement, ce qui sera toujours possible à un Mécanicien intelligent, il est certain qu'on parviendra à faire produire à l'eau, en se servant de son poids & d'une roue à augets, un effet de beaucoup supérieur à celui qu'on pouvoit attendre de son choc, & que cet effet sera jusqu'à un certain point d'autant plus grand, que la roue tournera plus lentement.

Veut-on se former une idée de cette augmentation de force ? qu'on imagine deux roues à augets égales en diamètre, fixées

sur le même arbre, mais dont les augets soient tournés à contre-sens, & qu'un ruisseau porte son eau dans les augets de l'une des deux; il est clair que la machine tournera, & que l'autre puisera en bas de l'eau dans ses augets pour la porter en haut, comme la première reçoit l'eau du ruisseau supérieur pour la porter en bas. Si les quantités contenues dans les augets de l'une & de l'autre étoient égales, l'équilibre seroit bien-tôt établi, & les roues demeureroient en repos; mais si la roue qui monte l'eau n'en prend que la moitié, par exemple, de celle qu'en reçoit l'autre, celle-ci agira par cet excédant de poids, & il s'établira un ruisseau à la même hauteur que celui qui donne le mouvement à la machine, & qui en fera seulement la moitié. Si la roue qui enlève l'eau prend les $\frac{3}{4}$ de ce que reçoit la première, celle-ci n'agira que par un quart du poids, & tournera plus lentement, mais aussi le ruisseau formé par l'eau élevée, sera plus fort. En un mot, à mesure que ce ruisseau grossira, la première roue tournera moins vite, ou, ce qui revient au même, elle produira d'autant plus d'effet qu'elle tournera plus lentement.

On aura donc toujours plus d'avantage, lorsqu'on voudra ménager l'eau, à se servir de roues à augets, en les faisant tourner lentement, qu'à employer des roues à aubes.

Ce n'est pas cependant que dans celles-ci l'eau n'agisse en partie par son poids, puisque les parois & le fond de la courcière dans laquelle elle passe, forment une espèce de vaisseau dont l'aube est le fond; mais outre que la courcière porte en grande partie le poids de l'eau qui y coule, l'aube fuit, ordinairement trop vite pour recevoir une impression considérable de la portion du poids de l'eau qui agit sur elle, & on ne peut augmenter un peu cette action du poids de l'eau, qu'en plaçant les aubes, non en continuation du rayon de la roue, comme on fait ordinairement, mais inclinées à ce rayon; on parviendra par ce moyen à augmenter l'effort de l'eau sur ces roues. Mais cet article nous écarteroit trop de notre sujet, & M. de Parcieux le renvoie à un autre Mémoire.

Ce que nous venons de dire des roues à pots ou à augets, & de la manière d'augmenter l'effort de l'eau sur elles, en ralentissant la vitesse de leur mouvement, est déduit uniquement du raisonnement : M. de Parcieux a voulu le rendre encore plus sensible par une expérience qui fait voir évidemment ce qu'il n'avoit fait que prouver ; espèce de démonstration souvent nécessaire dans la Méchanique, où il semble que le physique prenne presque par-tout plaisir à démentir les théories des plus ingénieuses.

Il a pour cela fait construire une machine dans laquelle une roue à augets, très-légère & très-mobile sur ses pivots, est mise en mouvement par l'eau d'une grosse bouteille renversée, qu'elle reçoit toujours dans la même quantité & avec la même inclinaison. L'axe de cette roue peut recevoir huit cylindres ou poulies de différens diamètres, autour de chacun desquels on peut faire devider un cordon qui, après avoir passé sur une poulie, soutient un poids que le mouvement de la roue doit élever, & dont l'élévation est mesurée par un ruban ou échelle divisée en pouces, le long de laquelle il monte.

On peut donc offrir plus de résistance au mouvement de la roue de deux manières différentes, ou en augmentant le poids suspendu par le cordon, ou en le faisant devider sur un tambour de plus grand diamètre ; & dans l'un & l'autre cas, on diminuera certainement sa vitesse.

S'il n'y avoit rien à gagner en rendant le mouvement de la roue plus lent, il est certain qu'en lui faisant enlever un poids double, on ne devoit élever le poids, avec la même quantité d'eau, qu'à la moitié de la hauteur à laquelle monteroit un poids de moitié moindre ; cependant l'expérience faite en présence de l'Académie a toujours montré le contraire. Un poids de 12 onces, par exemple, a été élevé à 69 pouces 9 lignes, avec un cylindre d'un pouce de diamètre. Un poids de 24 onces n'auroit dû l'être qu'à 34 pouces 10 lignes $\frac{1}{2}$, il est cependant parvenu à 40 pouces. Le même poids de 12 onces, & ensuite celui de 24 ont été successivement élevés avec des cylindres de plus

gros en plus gros, & toujours il est arrivé que les plus gros cylindres, qui retardoient le plus le mouvement de la roue, ont fait monter le poids plus haut que les moindres. L'expérience a donc confirmé le raisonnement de M. de Parcieux, & on peut regarder comme un principe, que l'eau d'une même chute agit par son poids beaucoup plus avantageusement que par son choc, & que plus les roues à pots tourneront lentement, plus, à dépense d'eau égale, elles feront d'effet.

On pourroit peut-être imaginer que cette différence d'effet viendroit de ce que les augets de la roue se vuident moins bien quand la roue tourne vite que lorsqu'elle tourne lentement, & que cette eau qui y reste comme suspendue forme un contre-poids qui diminue la force. Cela peut bien y entrer pour quelque chose; mais, pour peu qu'on y fasse réflexion, il sera aisé de voir que cette différence ne peut produire, à beaucoup près, toute celle qu'on observe dans l'effet de la machine.

Dans le même temps que M. de Parcieux travailloit sur cette matière, M. Jean Albert Euler en avoit aussi fait l'objet de ses recherches, & étoit arrivé précisément aux mêmes conclusions dans une Pièce qui a remporté en 1754 le Prix de la Société Royale de Goettingue. Cet accord entre les deux Mathématiciens seroit seul un préjugé capable de servir de preuve, si les Mathématiques en admettoient de cette espèce.

Nous ne dissimulerons cependant pas que le principe de M. de Parcieux, qu'à dépense d'eau égale, une roue à augets produira d'autant plus d'effet qu'elle ira plus lentement, a été attaqué par M. le Chevalier d'Arcy, qui a trouvé que cette augmentation de force avoit un *maximum* au delà duquel la force devoit diminuer. Ce n'est pas qu'il ait voulu révoquer en doute l'expérience dont nous venons de parler; il a seulement prétendu que dans cette expérience on n'étoit pas arrivé au point du *maximum*. Mais tout ceci ne porteroit presque que sur la trop grande généralité du principe, & il y a bien de l'apparence que les causes Physiques dont nous avons parlé, borneroient l'augmentation de force de la machine bien en deçà du point où se trouve placé le *maximum* géométrique.

*MACHINES ou INVENTIONS**APPROUVÉES PAR L'ACADÉMIE EN M. DCCLIV.*

I.

UN nouvel Échappement à repos, présenté par M. Caron fils. La roue de rencontre, qui est plate & garnie de chevilles, placées alternativement des deux côtés de son plan & perpendiculairement à ce plan, passe entre deux palettes en forme de croissant, qui sont unies ensemble & au reste de la verge du balancier par un pédicule semblable au coude d'une manivelle de pompe. On distingue dans chaque palette deux parties, l'une creusée en gouttière cylindrique suivant l'axe du balancier; l'autre droite ou courbe suivant le goût de l'Horloger. Les chevilles, placées des deux côtés du plan de la roue, se reposent alternativement dans les gouttières cylindriques des deux palettes, & s'échappent ensuite de ces gouttières en poussant le reste des palettes, ce qui entretient les vibrations du balancier. Enfin la roue de rencontre est fendue, comme les autres, entre ses chevilles, afin que le pédicule ou coude de manivelle puisse se loger dans les fentes, & que les excursions du balancier soient plus grandes. Cet échappement a été regardé comme le plus parfait qui ait été jusqu'ici adapté aux montres, mais en même temps comme le plus difficile à exécuter.

I I.

Deux instrumens servant à introduire, par la voie de l'inspiration, différentes vapeurs dans l'intérieur du poumon. Le premier est composé d'un tuyau flexible plus ou moins long, adapté au couvercle d'une boîte à laquelle on a ménagé une ouverture qu'on peut augmenter, diminuer & supprimer même à volonté. C'est par cette ouverture qu'entre l'air extérieur, qui rencontrant en son chemin les vapeurs de la liqueur ou autre matière échauffée qu'on a mise dans la boîte, s'en charge & les entraîne avec lui dans les poumons du

malade, qui aspire par l'extrémité du tuyau. Le second n'est qu'un tuyau de verre tourné en serpent : on place dans ses circonvolutions les matières dont on veut introduire les vapeurs dans la poitrine, & l'air que le malade, en suçant par le bout du tuyau, force à passer dans toute sa longueur, se charge des particules de ces matières & les porte dans la poitrine. Quoiqu'il y ait déjà plusieurs instrumens connus destinés au même usage, on a cru cependant que ceux-ci étoient plus propres à produire l'effet que l'Auteur en attend, & d'un usage plus commode que ceux que l'on connoissoit jusqu'ici.

I I I.

Une montre à deux balanciers, présentée par M. Jodin, Horloger à S.^t Germain-en-Laye. L'idée d'appliquer aux montres deux balanciers engrénans l'un dans l'autre, pour les mettre à l'abri du dérangement occasionné par les secousses auxquelles elles sont exposées, n'est pas nouvelle, feu M. Dutertre en avoit fait voir une à l'Académie dès l'année 1724 ; mais M. Jodin a cherché à diminuer les effets du frottement inévitable dans cette construction, en faisant communiquer le mouvement d'un balancier à l'autre par deux petits pignons très-chargés d'ailes. Comme il y a dans cette construction moins de parties frottantes que dans la montre de M. Dutertre, elle sera moins sujette à la poussière, & par-là moins exposée à s'arrêter, mais aussi les frottemens y seront plus durs. M. Jodin a joint à cette montre un remontoir qui la fait aller pendant qu'on la remonte : elle a paru ne rien laisser à désirer du côté de l'exécution.

I V.

Une montre & une pendule, présentées par M. Ferdinand Berthoud, Horloger. La montre marque les secondes par le centre, les heures & minutes du temps vrai & du temps moyen, les mois de l'année & leur quantième ; le mouvement annuel y est absolument indépendant du mouvement de la montre, il n'est mis en jeu que par la petite pièce qui se nomme *garde de corde*, qui s'élève vers la platine supérieure, lorsqu'en remontant la montre, la chaîne a atteint le haut de

la fusée. C'est cette pièce, & par conséquent la main de celui qui remonte, qui donne le mouvement à la roue annuelle, sans que celui de la montre en soit aucunement chargé. Il a paru qu'on n'avoit point encore imaginé de manière plus commode ni moins sujette à inconvénients, d'appliquer un mouvement annuel à une montre.

La pendule marque précisément les mêmes choses & va pendant treize mois sans être remontée. L'Auteur n'a donc pas pû employer chaque jour le remontoir pour donner le mouvement au rouage, il le reçoit d'un pignon placé sur le barillet. La manière de faire passer le 28 février, deux dents de la roue annuelle, & une seulement dans l'année bissextile, a paru ingénieuse; mais ce qui l'a paru encore davantage, a été l'idée de partager le poids en deux moitiés, dont l'une ne commence à agir sur la fusée que lorsque l'autre est absolument au bas de sa chute; ce qui procure à cette pendule le moyen d'aller plus d'un an, quoique naturellement, à la hauteur où elle est placée, elle ne dût aller qu'environ six mois. Cette manière de disposer les poids a paru absolument nouvelle, & on a cru qu'elle pourroit être utile dans bien des circonstances.

V.

Une pendule à secondes du sieur Pierre Charmy, Horloger à Lyon. L'auteur s'y est proposé de diminuer le nombre des roues, & de placer les trois aiguilles au centre, de façon que celle des secondes conduise les deux autres, en faisant le tour du cadran, au lieu de marquer les secondes sur un limbe par un mouvement alternatif. On a trouvé la construction de cette pièce ingénieuse, mais d'une exécution plus difficile que celle des pendules ordinaires; ce qui n'empêche pas qu'elle ne prouve le talent & le génie de son inventeur.

DANS le nombre des Pièces qui ont été présentées cette année à l'Académie, elle a jugé les neuf suivantes dignes d'avoir place dans le recueil de ces Ouvrages qu'elle fait imprimer.

142 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE

Nouveau Mémoire de Cavalerie & de Manège. Par M. Bourgelat, Écuyer du Roi, Chef de son Académie à Lyon, Correspondant de l'Académie.

Sur les maladies des Blés. Par M. Aymen, Docteur en Médecine de la Faculté de Montpellier, Correspondant de l'Académie.

Sur la correction des Tables de M. Halley. Par M. de Vauffenville, Correspondant de l'Académie.

Observation sur la température de l'air, relativement aux productions de la terre & aux maladies. Par M. Boucher, Docteur en Médecine.

Sur la filtration de l'eau à travers le verre. Par M. de Cossigny, Ingénieur du Roi, Chevalier de l'Ordre militaire de Saint-Louis, Correspondant de l'Académie.

Problème analytique. Par M. l'abbé Bossut, Professeur de l'École royale de Mathématique & du Génie à Mézières, Correspondant de l'Académie.

Observations astronomiques, faites dans l'isle de Gorée. Par M. Daprès de Mannevillette, Capitaine des vaisseaux de la Compagnie des Indes, Correspondant de l'Académie.

Sur la cire blanche d'Arbre & sur la Peinture des Pékins. Par le P. d'Incarville, Jésuite, Missionnaire à Pékin, Correspondant de l'Académie.

Sur le Tripoli qui se tire près de Pontpeant en Bretagne. Par M. de Gardeil, Docteur en Médecine, Correspondant de l'Académie.

L'ACADÉMIE avoit proposé pour le sujet du Prix de 1754, *la Théorie des inégalités que les Planètes peuvent causer au mouvement de la Terre.*

N'ayant point été satisfaite des recherches qu'elle a reçues sur cette question, elle a proposé de nouveau le même sujet avec un Prix double pour 1756.



ÉLOGE

DE M. D'ONSENBRAY.

LOUIS-LÉON PAJOT, Chevalier, Comte d'Onsenbray, naquit à Paris le 25 Mars 1678, de Léon Pajot, Comte d'Onsenbray, l'un des Directeurs généraux des Postes & Relais de France, & de Marie-Anne Rouillé, tante de M. Rouillé, aujourd'hui Ministre & Secrétaire d'État. Son Aïeul, aussi nommé Léon Pajot, Gentilhomme servant chez le Roi, fut retenu quatre ans prisonnier en Espagne, où il avoit été envoyé par la Reine, mère de Louis XIV, pour le service du Roi. Si les peines attachées au crime deshonnorent la postérité de ceux qui les éprouvent, pourquoi celles qui sont occasionnées par le zèle & la fidélité avec lesquels on sert son Roi & sa patrie, ne seroient-elles pas regardées comme des titres d'honneur?

Le jeune d'Onsenbray fit ses humanités au collège des Jésuites de Paris; mais pendant sa rhétorique il fut attaqué d'un mal d'yeux si considérable, qu'on craignit pour sa vue, & qu'on fut obligé de le rappeler à la maison paternelle pour être plus à portée de le secourir.

Cette circonstance sembloit devoir interrompre absolument le cours de ses études; elle leur fut néanmoins peut-être plus utile que ne l'eût été la plus parfaite santé. Au lieu de la philosophie de l'École qu'il auroit étudiée dans les collèges, où on n'en enseignoit point encore d'autre, M. Quem, homme habile & éclairé qu'on avoit mis auprès de lui, imagina d'occuper le loisir forcé de son Élève à écouter la lecture de la philosophie de Descartes, & des bons ouvrages qu'elle avoit déjà produits: il lui en faisoit remarquer avec soin les principes & la méthode, & le tout s'imprimoit d'autant mieux dans l'esprit du jeune homme, que l'inaction presque totale de ses yeux lui ôtoit jusqu'à la moindre occasion de se distraire:

la Nature l'avoit mis dans le même état auquel on assure qu'un Sage de l'antiquité se réduisit lui-même, pour n'être pas distrahit dans ses méditations. Ce fut de cette manière que M. d'Onsenbray s'occupa de la Philosophie pendant tout le temps que dura son mal ; & la preuve la moins équivoque qu'il l'avoit bien employé, fut la reconnoissance qu'il eut des soins de cet habile maître, duquel il n'a jamais voulu se séparer. La véritable Philosophie tend encore plus à orner le cœur de toutes les vertus, qu'à remplir l'esprit de nouvelles connoissances.

La vûe de M. d'Onsenbray s'étant totalement rétablie, il alla voyager en Hollande : aucun voyage n'étoit peut-être plus propre à développer les idées & les principes qu'il venoit d'acquérir. La Hollande possédoit alors M.^{rs} Hughens, Ruysch, Boerhaave, & plusieurs autres grands hommes. Quelle forme plus avantageuse pouvoit prendre la Philosophie pour plaire à quelqu'un qui y étoit déjà si bien disposé ? Le Cabinet de M. Ruysch fit sur-tout une vive impression sur lui ; il conçut dès-lors le dessein de former une pareille collection, non pas précisément de pièces anatomiques, mais de morceaux d'Histoire Naturelle, & particulièrement d'ouvrages de Méchanique, science à laquelle il étoit naturellement plus porté qu'à aucune autre, & qui devenoit encore plus intéressante pour lui par les ingénieuses applications qu'il en voyoit faire à chaque instant en Hollande, tant pour la pratique des arts & de la navigation, que pour défendre le pays des inondations continuelles qui le menacent.

Le jeune voyageur revint de Hollande en 1698, plus Philosophe & plus Méchanicien que jamais : quelque légitime que fût cette passion, elle trouva cependant des obstacles à vaincre. Nous avons dit que M. son père étoit un des Directeurs Généraux des Postes, il destinoit M. d'Onsenbray à être son successeur dans cette place, & aussi-tôt après son retour de Hollande il commença à l'instruire de la manière d'introduire dans cette importante partie l'ordre & l'exactitude qui la rendent si avantageuse au Public & à l'État, & qu'une
administration

administration éclairée & suivie peut seule y entretenir. M. d'Onsenbray étoit trop bon fils & trop bon citoyen pour se refuser à un travail auquel le bien public & les ordres de son père l'appeloient également ; il en fit donc sa principale occupation : mais au milieu même de ce travail il trouvoit moyen de se ménager quelques momens pour donner à ses plaisirs, c'est-à-dire, aux recherches d'Histoire Naturelle & de Mécanique ; & il commença à travailler à ce Cabinet, duquel il avoit conçu le dessein pendant son voyage de Hollande, & qu'il a rendu depuis si abondant & si célèbre.

Jusque-là il n'avoit exercé la place de Directeur général des Postes que sous le nom & sous les yeux de son père, mais l'ayant perdu en 1708, il commença à l'exercer par lui-même. Nous ne parlerons point ici de l'exactitude avec laquelle il s'en acquitta ; nous n'en pourrions rien dire dont le Public ne soit déjà parfaitement informé : mais ce que nous devons ajouter, c'est que malgré la jeunesse de M. d'Onsenbray, qui n'avoit alors que vingt-huit ou trente ans, Louis XIV, ce Monarque éclairé & qui se connoissoit si bien en hommes, l'honora de son estime, le chargea de plusieurs affaires secrètes & délicates, desquelles il lui rendoit compte en particulier, & indépendamment des Ministres ; & qu'enfin ce Prince lui donna une marque certaine de sa confiance en le faisant appeler dans sa dernière maladie pour cacheter son testament avant de l'envoyer déposer au Parlement.

La mort de Louis XIV ne changea rien à son état, & lorsque M. le Duc d'Orléans, Régent, créa les charges de Surintendant & d'Intendant des Postes, il donna la première à M. de Torcy, & une de celles d'Intendant à M. d'Onsenbray, qui l'a possédée jusqu'à la suppression de cette charge. Ce n'étoit pas la première fois qu'il se trouvoit en liaison avec M. de Torcy, il l'avoit accompagné en Hollande lorsqu'il y alla pour les négociations qui précédèrent la paix de Ryswick, & il y avoit mérité son estime & son amitié.

Nous ne suivrons pas plus loin M. d'Onsenbray dans cette carrière étrangère à l'Académie, si cependant rien de ce qui

intéresse le bien public lui est étranger, & nous nous hâterons de le considérer sous le point de vûe qui nous touche davantage, comme Philosophe, Naturaliste & Mécanicien.

Dès qu'il s'étoit vû maître de lui-même & d'une fortune considérable, il avoit pensé à réaliser les projets qu'il avoit formés dans son premier voyage de Hollande, à l'exécution desquels il n'avoit encore, pour ainsi dire, que préludé; mais comme d'un côté les occupations de sa charge, auxquelles il ne pouvoit ni ne vouloit se dérober, & d'autre part les visites auxquelles il étoit continuellement exposé à Paris, y mettoient un obstacle presque invincible, il prit le parti de renoncer généreusement à tout ce qui fait chez le commun des hommes les agrémens de la société. Il est vrai que ce n'étoit pas pour lui un grand sacrifice; le jeu, les spectacles, & toutes ces liaisons que l'oisiveté & la crainte de l'ennui forment, sans que le cœur ni l'esprit y aient souvent la moindre part, ne présentoient au jeune Philosophe que des distractions incommodes & d'insipides amusemens. Il résolut donc de les retrancher sévèrement, & de partager désormais son temps entre les occupations de sa charge & l'étude de la Physique & de la Mécanique.

Dans cette vûe, il choisit la belle maison que M. le Duc de Chaulnes avoit fait bâtir à Bercy au retour de son ambassade à Rome, que M. son père avoit achetée, & dont il avoit hérité. Cet endroit, assez près de la Capitale pour lui permettre d'y passer tous les momens que ses fonctions lui laissoient libres, en étoit cependant assez éloigné pour écarter ceux qui n'auroient pû que le distraire dans ses occupations. Il destina la plus grande partie de cette maison aux Cabinets qu'il avoit dessein de former, & aux Laboratoires qui y étoient nécessaires. Il s'y ménagea un jardin de plantes & une magnifique orangerie; le reste, disposé avec tout l'art & tout le goût possibles, formoit, grâce à l'heureuse situation du lieu, une des plus agréables retraites que la Philosophie ait jamais habitées. On n'y démêloit aucune trace de cette sévérité de laquelle on lui reproche tant de s'envelopper.

C'étoit-là que M. d'Onsenbray venoit passer tous les momens qu'il pouvoit dérober à ses devoirs. Il y entretenoit toujours un Secrétaire, un Chymiste, un Dessinateur, & tous les ouvriers dont il pouvoit avoir besoin pour l'exécution des machines qui venoient à sa connoissance, ou qu'il inventoit lui-même. Il y attiroit, autant qu'il lui étoit possible, ceux des Académiciens qu'il jugeoit les plus propres à remplir ses vûes : il y a eu pendant dix années le célèbre P. Sébastien, & feu M. Geoffroy a conduit pendant près de quatre ans son Laboratoire Chymique. On peut juger si avec son inclination & de pareils secours, il étoit à portée d'enrichir son recueil de pièces rares & intéressantes.

La route que suivoit M. d'Onsenbray le conduisoit nécessairement à la connoissance de la Physique & de la Mécanique, & en même temps elle l'approchoit aussi de l'Académie ; il y obtint en 1716 une des deux places d'Honoraires que le Roi venoit d'y établir par le nouveau règlement.

Cette place fut pour lui un nouveau motif de se livrer avec plus d'ardeur à son goût pour les Sciences, & un nouveau moyen de s'y livrer avec plus de succès ; il prenoit part à presque toutes les matières qui se traitent dans les Assemblées, & ceux qui savent combien les Sciences qui paroissent les plus différentes se prêtent mutuellement de secours, seront seuls en état de juger combien il tiroit d'utilité de son assidue à l'Académie.

Un avantage encore plus direct étoit l'examen des différentes machines qui sont présentées à l'Académie, ou soumises à son jugement : il se prêtoit volontiers à ce travail ; souvent ces machines lui faisoient naître des idées neuves & utiles ; plus souvent encore il en fournissoit aux Auteurs, & leur faisoit quelquefois remarquer dans leurs propres ouvrages des avantages qu'ils n'y avoient pas aperçus, ou des défauts qu'il leur donnoit ordinairement le moyen de corriger.

Il arrive souvent aux Mécaniciens d'être trompés par les modèles, dans lesquels on ne conserve pas assez aux parties

de la machine la même proportion qu'elles doivent avoir en grand. Pour éviter cette illusion, M. d'Onsenbray se servoit dans ses recherches & dans ses épreuves de bois équarris, qui avoient entr'eux exactement en petit la même proportion que les bois de charpente ont ordinairement en grand. Il s'étoit fait un *chantier félicif*, s'il m'est permis d'user de ce terme, comme ceux qui travaillent aux essais des métaux se font un *quintal félicif*; il évitoit encore par-là de tomber dans l'inconvénient d'employer des bois de mesures différentes de la mesure ordinaire. La même chose avoit lieu pour les pièces de fer ou de cuivre, & il disoit que par ce moyen il lui arrivoit rarement d'être trompé, du moins de ce chef, dans l'effet qu'il attendoit de ses machines.

Quoique la place qu'il occupoit à l'Académie ne l'engageât à aucun travail, il donnoit cependant de temps en temps des Mémoires. On a de lui une machine pour battre la mesure des différens airs de musique d'une manière toujours fixe & indépendante du caprice des Musiciens; une construction de mesures pour les Liquides, qui lui avoit été demandée par le Corps de Ville de Paris, & qui prévient, autant qu'il est possible, tous les abus en cette partie. Mais ce qu'il a donné de plus singulier & de plus ingénieux, est un instrument propre à observer la direction & la force du vent. Les instrumens ordinaires sont purement passifs, & comme des outils dans la main de l'Observateur. L'*Anémomètre*, ou *mesure-vent*, est d'une espèce bien plus singulière; l'instrument fait, pour ainsi dire, observer lui-même & écrire ses observations. Une girouette fait, par le mouvement de la tige à laquelle elle est attachée, présenter différentes pointes ou crayons fixés à différentes hauteurs sur le contour d'un cylindre; ces hauteurs représentent donc les différentes directions de la girouette ou les différens airs de vent. Un papier roulé sur un tambour vertical est forcé, par le mouvement d'un pareil tambour mené par une horloge, de passer devant ces crayons & de recevoir la trace de celui qui est tourné vers lui: si c'étoit toujours le même, cette trace seroit une

ligne horizontale; mais si le mouvement de la girouette fait changer le crayon, alors le papier se trouve chargé de différens traits dont la hauteur indique le point de l'horizon d'où le vent a soufflé, & la longueur, le temps pendant lequel il y est demeuré. Au moyen d'un petit moulin à la Polonoise, & d'un poids dont le cordon est dévidé sur une fusée, le même instrument écrit encore quelles ont été pendant ce temps les différentes forces du vent. Les statues immortelles de Vulcain si bien décrites par Homère, n'en favoient peut-être pas davantage.

M. d'Onsenbray n'étoit cependant pas tellement borné à l'étude de la Méchanique & de l'Histoire Naturelle, qu'il ne se permit quelquefois des écarts vers d'autres objets. Le volume de l'Académie qui vient de paroître *, contient un Mémoire de lui sur les carrés magiques, dans lequel il donne une manière très-simple de les construire. Rendre la solution d'un problème plus facile, en laissant subsister les conditions dont il est chargé, est imiter en quelque sorte la Nature, qui met toujours la magnificence dans le plan de ses ouvrages, & la simplicité dans l'exécution.

Au milieu cependant de toutes ces occupations, le principal objet de M. d'Onsenbray étoit la perfection de son Cabinet; il y travailloit sans relâche, & il l'avoit déjà rendu si riche & si complet dès 1717, que peu de Seigneurs étrangers venoient en France sans le visiter. Nous pouvons mettre dans cette liste le Czar Pierre I, qui de retour dans ses États envoya à M. d'Onsenbray des ouvrages de tour, travaillés de sa propre main, & le tour sur lequel il les avoit travaillés. L'Empereur à présent régnant & le Prince Charles de Lorraine y vinrent plusieurs fois pendant leur séjour à Paris; l'Empereur sur-tout y prit un plaisir infini, & en auroit volontiers fait l'acquisition, s'il eût été possible. Le feu Electeur de Bavière, le Roi de Pologne, Duc de Lorraine,

* Ceci étoit vrai. Le 13 Novembre 1754, lorsque cet Éloge fut prononcé, le volume de 1750, dans lequel se trouve le Mémoire dont nous venons de parler, venoit de paroître.

les Princes de Saxe-Cobourg & de Saxe-Gotha, & en général tous les Princes d'Allemagne & de Pologne qui sont venus en France, ont été voir les Cabinets de M. d'Onsenbray, & quelques-uns y sont revenus plusieurs fois. Les deux Ambassadeurs du Grand-Seigneur, Mehemet & Saïd Effendi, y sont venus tous deux, & en sont sortis pleins d'une admiration d'autant plus flatteuse pour M. d'Onsenbray, que ces deux Seigneurs, & sur-tout Saïd Pacha, avoient l'esprit assez cultivé pour en connoître tout le prix.

Dans ces occasions, M. d'Onsenbray savoit parfaitement faire les honneurs de sa maison, non seulement par les magnifiques repas qu'il donnoit, mais encore par les fêtes élégantes & ingénieuses dont il les accompagnoit. Ces fêtes prenoient un peu sur ces occupations dont il faisoit tant de cas, mais c'étoit pour l'honneur des Sciences & de la Philosophie qu'il les donnoit, & il se trouvoit bien payé de ce qu'elles lui coûtoient, quand il croyoit pouvoir leur procurer des protecteurs ou des prosélites.

Il n'avoit rien épargné pour remplir ce Cabinet de pièces curieuses & intéressantes, mines, singularités d'Histoire Naturelle, préparations anatomiques, rien ne lui coûtoit pour remplir cet objet; une seule *pépîte* ou morceau d'or trouvé tout formé dans une mine, lui avoit coûté quatorze mille livres. Il avoit profité d'une liqueur inventée par le sieur Guyot, pour former une collection de Plantes conservées entières dans cette liqueur; & il en avoit été si content, qu'en mourant il pria le Roi de recevoir ce secret & d'en récompenser l'auteur; prière qui a été suivie d'un plein effet, S. M. ayant bien voulu lui accorder une pension considérable.

Mais ce qui rendoit le Cabinet de M. d'Onsenbray plutôt unique que le premier en son genre, c'étoit l'immense collection de Pièces de Mécanique qu'il y avoit formée. Il n'y avoit aucune machine singulière, aucune pièce nouvelle d'horlogerie, d'hydraulique, &c. de laquelle il n'eût au moins un modèle, & il s'y en trouvoit un grand nombre de sa composition.

Nous ne pouvons passer sous silence une partie singulière de ce Cabinet, c'est une espèce de Géométrie élémentaire, toute en machines. Au lieu des raisonnemens par lesquels on conclut l'égalité de certaines quantités, ou la génération de certaines lignes, des machines ingénieusement imaginées présentent aux yeux, par des mouvemens continus, la preuve de ces vérités ; & cette invention, très-ingénieuse par elle-même, est encore plus estimable par le motif qui l'a produite. Le Roi dans sa jeunesse lui avoit souvent fait l'honneur de venir à Bercy ; feu M. le Maréchal de Villeroi demanda à M. d'Onsenbray s'il ne feroit pas possible de faciliter à ce jeune Prince l'étude des Mathématiques, par le moyen de quelques machines qui représsentassent aux yeux ce qui n'est ordinairement présenté qu'à l'esprit ; aussi-tôt il inventa cette manière de démontrer, jusqu'alors inconnue. Les élémens de Géométrie les plus parfaits, donnés en toute occasion, n'auroient fait voir que sa capacité en ce genre ; ceux-ci sont une preuve subsistante de son attachement pour son Roi. Nous laissons aux cœurs françois à décider lequel des deux mérite la préférence.

Il avoit aussi reçu beaucoup de visites de feu M. le Duc d'Orléans, Régent : ce Prince, dont le vaste génie embrassoit toutes les Sciences, ne pouvoit manquer de se plaire dans un lieu où celles qui sont les plus utiles aux hommes se trouvoient rassemblées ; & pour payer en quelque sorte à M. d'Onsenbray les plaisirs qu'il y avoit goûtés, il lui donna le fameux verre ardent construit par M. de Tschirnhaus, & connu sous le nom de *miroir ardent du Palais-royal*. Ce Prince auroit eu de la peine à imaginer un présent qui lui eût été plus agréable.

La collection qu'avoit formée M. d'Onsenbray lui étoit extrêmement utile. On ne pouvoit lui montrer une machine, qu'il ne vît sur le champ ce qu'elle avoit de commun avec celles qui existoient déjà, & ce qu'elle pouvoit avoir de plus parfait ou de moins avantageux. Un seul coup d'œil & une comparaison toujours facile à faire, lui donnoient sans peine ce qu'un autre Mécanicien n'eût pû trouver qu'avec un long circuit de raisonnemens.

Dans ce même lieu où il recevoit les visites des plus grands Princes, il recevoit, & peut-être avec plus de plaisir, celles des Philosophes, & sur-tout des Académiciens ses confrères. C'étoit dans les entretiens qu'il avoit avec eux, qu'il se délassoit de ses travaux & qu'il puisoit des idées pour en entreprendre de nouveaux. Il étoit toujours prêt à faire exécuter ce qu'ils lui propofoient, dès qu'il le croyoit utile; en un mot, il étoit toujours & en tout temps disposé à concourir au bien public & à la gloire de l'Académie, ou, pour le dire en moins de mots, vrai citoyen & Académicien zélé. C'est de cette manière qu'il a passé, sans aucune inégalité, tout le temps de sa vie.

Dès le mois d'Octobre 1753, il se sentit attaqué d'une maladie qu'il ne regarda d'abord que comme une érépelle ordinaire, mais qui devint dans peu une éruption violente; il jugea lui-même son état dangereux, & après avoir pris les précautions que la Religion, de laquelle il avoit toujours été pénétré, exigeoit de lui, il voulut donner au Public, aux Sciences & à l'Académie une dernière marque de son attachement; dans cette vûe, il pria M. Rouillé de faire agréer au Roi le don qu'il vouloit faire à l'Académie de ses Cabinets, avec des conditions qui les rendissent utiles au Public & aux Sciences: car, malgré tout son attachement pour cette Compagnie, l'intérêt du Public & des Sciences lui étoit encore plus cher; & cette façon de penser ne diminuera en rien la reconnoissance de l'Académie, qui se pique des mêmes sentimens. Le Roi sentit toute la générosité de M. d'Onsenbray, & non seulement lui accorda son agrément, mais voulut bien encore se charger de loger au Louvre & à portée de l'Académie, ce riche dépôt, & de pourvoir à tout ce qui seroit nécessaire pour l'entretenir & pour mettre le Public en état d'en profiter.

Dès que M. d'Onsenbray eut reçu cette nouvelle, il fit part à l'Académie de ses intentions, & fit le premier Décembre 1753, un codicile par lequel il légua à l'Académie ses Cabinets. Par le même acte il prescrivit les conditions auxquelles

auxquelles il fait ce don, qui tendent toutes à l'assurer à l'Académie & à le rendre utile au Public.

Plus tranquille après cet arrangement, il ne cessa de s'occuper des moyens d'augmenter le présent qu'il venoit de nous faire; il donna même plusieurs commissions à ce sujet, & si sa mort les a rendues sans effet, elle ne doit pas du moins diminuer notre juste reconnaissance.

Ce fut là l'unique occupation de M. d'Onsenbray pendant tout le reste de sa maladie. Quoique son mal lui causât des douleurs insupportables, cette longue épreuve n'ébranla pas un moment sa constance & sa résignation; elle n'altéra pas même un fond de gayeté qui lui étoit naturel. Il sut mettre ses maux à profit, par la patience avec laquelle il les endura, & finit sa carrière le 22 Février de cette année, âgé de près de soixante-seize ans.

Tout le cours de sa vie a été une constante & exacte pratique de l'équité naturelle. Pendant tout le temps qu'il a été à la tête des Postes, aucun Commis n'a pû se plaindre d'avoir été révoqué par caprice & sans raison légitime; bien loin de-là, il avoit soin de placer les enfans de ceux qui avoient bien servi: une commission sous lui, étoit presque pour d'honnêtes gens un véritable héritage. Dans son domestique, il étoit bon maître, mais sévère, ne souffrant pas qu'on lui manquât; du reste, extrêmement attentif à pourvoir ceux qui étoient à son service de tout ce dont ils pouvoient avoir besoin, tant en santé qu'en maladie. Il n'étoit pas même nécessaire de lui appartenir pour éprouver la sensibilité de son cœur; tout honnête homme malheureux y avoit droit. Outre les sommes considérables dont il confioit la distribution aux Curés de Saint-Germain-l'Auxerrois & de Sainte-Marguerite, ses paroisses de Paris & de Bercy, il s'en étoit réservé d'autres qu'il distribuoit par lui-même & secrètement, voulant éviter cette cruelle manière de soulager les malheureux, en blessant des sentimens qui survivent souvent dans les cœurs bien placés, aux dignités & à la fortune. Il faisoit distribuer aux malades de Bercy, par l'Artiste qu'il y entretenoit, tous les

154 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
remèdes dont ils avoient besoin, & souvent même d'autres
secours.

M. d'Onsenbray avoit eu sept frères ou sœurs, desquels
il y en avoit eu plusieurs de mariés; il s'est cru permis de
se choisir un héritier entre tous ses neveux. Son choix a été
en faveur de M. le Gendre, Lieutenant général des Armées
du Roi, frère de feu M. le Président le Gendre, & fils
de M. le Gendre, successivement Intendant de Montauban,
de Pau & de Tours. Il lui avoit donné de son vivant la
Terre d'Onsenbray, & il l'a fait par testament son légataire
universel, assignant à ses autres héritiers des legs particuliers
considérables.

Sa place d'Académicien-Honoraire a été remplie par M.
le Maréchal de Lowendal.





ÉLOGE

DE M. WOLFF.

CHRESTIEN WOLFF, libre Baron du Saint-Empire, Seigneur de Dolzig, Conseiller de Cour du Roi de Prusse, Chancelier, Professeur de Mathématique & du Droit de la Nature & des Gens dans l'Université de Hall, Professeur honoraire à Pétersbourg, & Membre des Académies des Sciences de France, d'Angleterre, de Prusse & de l'Institut de Bologne, naquit à Breslau en Silésie, le 24 Janvier 1679. Son père ayant été obligé d'abandonner la Littérature, dans laquelle il avoit fait des progrès considérables, avoit promis à Dieu de consacrer à l'étude de la Théologie le premier enfant mâle qu'il auroit; vœu téméraire à la vérité, puisqu'il supposoit dans un enfant encore à naître, des dispositions qu'il pouvoit fort bien ne pas avoir, mais que les talens de son fils le mirent cependant à portée d'accomplir.

Ils se déclarèrent de si bonne heure, qu'on peut presque dire que les études du jeune Wolff commencèrent avec sa vie. A peine pouvoit-il former quelques mots, qu'ayant reçu de ses parens le livre qui contient les premiers élémens de la Langue allemande, il fit si bien qu'en moins de quatre semaines, à force d'étude & de leçons qu'il arrachoit avec importunité de tous ceux qu'il rencontroit, il parvint à lire sans difficulté tout ce qui étoit écrit en cette langue. Le reste de son enfance, si cependant on peut appeler de ce nom les premières années d'un homme dont l'esprit s'étoit développé de si bonne heure, soutint parfaitement ce début. Sans autre secours que celui de son père, il apprit les premiers principes de la langue latine, & se trouva de très-bonne heure en état d'être mis au collège de la Magdeleine. On ne voit que trop de gens qui sont enfans à l'âge où ils devroient être hommes faits; pourquoi ne s'en rencontreroit-il pas quelques-uns qui

fussent, pour ainsi dire, homme faits à celui auquel il leur seroit permis d'être enfans ?

M. Wolff ne fut pas long-temps au collège sans laisser bien loin derrière lui tous ceux qui couroient la même carrière. Son esprit avide de toutes sortes de connoissances embrassoit ; outre les exercices ordinaires, la Philosophie, les Mathématiques, même la Théologie Scholastique, quoique les maîtres eussent grand soin de lui interdire ces études étrangères, les uns dans la crainte qu'elles ne le détournassent de celles auxquelles il devoit principalement s'appliquer, & les autres appréhendant, peut-être avec plus de raison, de n'être pas long-temps ses maîtres en ce genre, & que leur science ne se trouvât trop bornée pour satisfaire au vaste desir de savoir, dont il étoit dévoré. Il fut donc réduit à s'instruire comme en secret & à la dérobée, par la lecture des livres, qu'il ne se procuroit pas même sans difficulté ; peut-être ces obstacles augmentoient-ils l'ardeur qu'il avoit pour ces connoissances qu'on lui interdisoit si sévèrement. L'amour des Sciences même gagne à être assaisonné de mystère & de difficulté.

Une étude si suivie, jointe à un jugement excellent & à une mémoire admirable, eurent bien-tôt fait du jeune Wolff un prodige de savoir, & personne dès-lors ne douta qu'il ne dût être un jour un des principaux ornemens de la république des Lettres. Il obtint à vingt-deux ans dans l'Université de Jene, la qualité de Maître & la faculté d'enseigner, & l'obtint avec les distinctions les plus flatteuses. M. Ernest, l'un des Professeurs, composa à sa louange une espèce de panégyrique en vers latins, qui fait bien voir le cas que lui & tous les confrères faisoient de leur Candidat.

Plus ces honneurs étoient dûs à M. Wolff, moins il s'en faisoit éblouir. La modestie est une partie nécessaire du caractère de grand homme ; & les louanges qu'on lui donnoit si justement, ne firent sur lui d'autre effet que de l'exciter à faire de nouveaux efforts pour les mériter de plus en plus.

Dès qu'il eut commencé à enseigner, sa maison ne cessa plus d'être remplie de ceux qui s'empressoient de devenir

les disciples de ce jeune maître; & malgré cette laborieuse occupation, ce fut pendant ce même temps qu'il commença à se faire connoître par un grand nombre d'ouvrages intéressans, dont plusieurs ont paru dans les Actes de Léipsick. On peut mettre de ce nombre une dissertation sur les roues dentées, une sur l'analyse des Infinimens petits, une sur les Suites infinies. On doit y joindre encore une Philosophie pratique, traitée suivant la méthode mathématique, & qui parut à Léipsick en 1703; tous ouvrages d'un auteur de vingt-quatre ans.

Il étoit impossible que son nom si souvent répété dans les Actes de Léipsick, ne fût bien-tôt connu dans toute l'Europe savante, & plus impossible encore qu'il ne fût porté aux oreilles de ceux qui avoient la direction de ce Journal. Il le fut effectivement; M. Mencken, qui en étoit le premier auteur, & l'illustre Leibnitz, prirent bien-tôt pour lui l'estime qu'il méritoit, & lui en donnèrent des marques par le commerce de lettres dans lequel ils voulurent entrer avec lui.

Telles furent les occupations de M. Wolff depuis qu'il eut commencé à paroître, jusqu'en 1706. La célébrité de son nom lui fit offrir plusieurs chaires dans différentes Universités d'Allemagne; il s'arrêta enfin à celle qui lui avoit été proposée à Gieffen, & se mit en chemin pour s'y rendre. La ville de Hall étoit sur sa route, & M.^{rs} Strick & Hoffman qui y étoient Professeurs, reconnurent bien-tôt, par ses discours & par sa conversation, combien il étoit supérieur à l'opinion même que ses ouvrages déjà publiés en avoient fait prendre. Ils l'arrêtèrent pendant quelques jours, & profitèrent de ce temps pour supplier Frédéric I, père du Roi de Prusse actuellement régnant, de leur accorder M. Wolff pour remplir la chaire de Mathématique établie dans leur Université, & qui étoit vacante depuis douze ans. Non seulement ce Prince leur accorda leur demande, mais connoissant les avantages que M. Wolff pouvoit procurer à ses États, il lui assigna des appointemens extraordinaires.

Le nouveau Professeur ne fut pas plutôt établi à Hall,

qu'il renouvella son ardeur & son attention à instruire ceux qui accouroient de toutes parts à ses leçons. Non content de ce travail, il publioit encore plusieurs Dissertations sur différens sujets, comme sur la manière de démontrer la vérité de la Religion chrétienne, sur l'origine des idées, sur différens phénomènes & différentes expériences de Physique. Il publia dans ce même temps ses *Éléments d'Aërométrie*, dans lesquels les forces & les propriétés de l'air sont examinées mathématiquement; une *Logique* écrite d'abord en Allemand, traduite depuis en Italien & en François, puis publiée par l'auteur même en Latin. Enfin il travailloit à son *Cours de Mathématique*, celui de tous ses ouvrages qui intéresse le plus l'Académie, duquel il publia la première partie en 1713, & la seconde en 1715.

Ce *Cours de Mathématique* publié par un homme de trente-quatre ans, fut alors le meilleur livre de cette espèce, & malgré le progrès des Sciences, l'est encore aujourd'hui.

Une courte exposition de la méthode qu'on doit employer dans l'étude de ces Sciences, est comme le guide destiné à conduire le lecteur dans tout le cours de l'ouvrage. Un Mathématicien, même assez savant, peut être surpris en lisant ce morceau pour la première fois, de voir combien il ignoroit de choses utiles à la Science dont il s'étoit occupé. Les *Éléments d'Arithmétique*, de *Géométrie* & d'*Algèbre* suivent cette exposition; viennent ensuite ceux de toutes les parties de Mathématique mixtes, comme *Optique*, *Astronomie*, *Géographie*, *Architecture civile* & *militaire*, &c. enfin le tout est terminé par une histoire abrégée des Auteurs qui ont écrit sur chacune de ces Sciences.

On imaginera sans peine que tous ces traités ne sont pas des traités complets; mais les matériaux sont choisis avec tant de soin, & présentés avec tant de netteté, qu'ils donnent de chaque Science une idée assez distincte pour mettre le lecteur à portée de l'étudier ensuite par lui-même & dans les sources. On doit peut-être une partie de cet avantage à des réflexions que M. Wolff y répand par-tout, sous le titre de

Scholies, & qui contribuent également à éclaircir les propositions & à dissiper l'ennui que pourroit causer une longue suite de démonstrations présentées sans aucun intermède. Cet ouvrage a été depuis imprimé une seconde fois à Genève en 1732, & cette dernière édition, plus belle & plus ample que la première, a été très-promptement enlevée; preuve évidente du cas que le Public Mathématicien a fait de cet ouvrage, dans lequel on reconnoît effectivement par-tout l'ordre & la main d'un Philosophe.

M. Wolff auroit été trop heureux s'il se fût contenté de porter dans les Mathématiques l'ordre & l'arrangement systématiques, & qu'il n'eût pas entrepris d'introduire dans la Philosophie la méthode & la clarté qui manquoient à celle qu'on enseignoit alors en Allemagne. Dans le temps que les plus grands Princes de l'Europe se le disputoient, que l'Empereur le desiroit pour diriger une Académie des Sciences que ce Prince desiroit établir à Vienne, que le Czar Pierre le Grand l'appeloit en Russie pour être le second Président de celle qu'il venoit d'y former, que le Prince de Hesse-Cassel le faisoit solliciter de venir se fixer à Marbourg, que Léipsick & Wirtemberg faisoient leurs efforts pour se l'acquérir; dans ce temps-là, dis-je, ce même mérite qui lui faisoit tant d'illustres protecteurs, lui attiroit des ennemis & des envieux.

Quelques Professeurs jaloux de voir que la plus grande partie de leurs auditeurs quittoient leurs leçons pour les siennes, & prévoyant bien que dans peu de temps il ne resteroit plus aucun vestige de la Philosophie obscure qu'ils enseignoient, conçurent la haine la plus envenimée contre lui; mais ne pouvant attaquer, ni sur la Philosophie, ni sur les Mathématiques, un homme qui marchoit toujours le flambeau de l'évidence & la démonstration à la main, ils attendirent l'occasion de l'engager dans une dispute d'un autre genre, où l'artifice & la calomnie, armes ordinaires des âmes basses pussent leur être de quelque usage.

Cette occasion ne tarda pas à se présenter: M. Wolff se parut en 1720 la première partie de sa Métaphysique

qu'il regardoit, avec raison, comme la base commune de toutes les Sciences, & qui par-là même tient aussi à la Théologie. C'étoit-là que ses ennemis l'attendoient : une dispute philosophique n'eût pas duré long-temps entre les mains de M. Wolff, c'eût été un combat singulier où son adversaire auroit eu trop de désavantage ; mais une querelle théologique devient bien-tôt une guerre dans laquelle on se peut fortifier de troupes auxiliaires, qui souvent n'entendent rien à la question, & n'en sont pas moins animées sans savoir pourquoi.

Dans un combat de cette espèce, la cabale & l'artifice dûrent avoir beaucoup d'avantages : on tira des Écrits de M. Wolff quelques propositions erronées, ou du moins on dit qu'elles en avoient été tirées. Rien n'étoit plus facile que de vérifier les citations, les livres de M. Wolff étoient entre les mains de tout le monde, personne ne s'en avisa ; on disputa beaucoup de part & d'autre sans s'éclaircir du fait ; on interpréta malignement plusieurs passages de ses livres ; d'autres furent tronqués. Il avoit dit, par exemple, que les démonstrations qu'on apportoit ordinairement de l'existence de Dieu ne lui paroissent pas suffisantes, & il en avoit proposé de nouvelles qu'il croyoit plus fortes & plus concluantes. En ne citant que la première proposition, l'on osa accuser d'athéisme celui qui peu d'années auparavant avoit publié un ouvrage contre les athées, & qui dans tous ses Écrits a toujours marqué le plus grand respect pour la Divinité, & même pour la Religion.

Le mérite & la réputation de M. Wolff tinrent bon pendant quelque temps contre ces calomnieuses accusations : le Roi même imposa silence à ses ennemis, & leur ordonna, s'ils avoient quelque chose à dire contre lui, de se présenter à sa Cour, où eux & lui seroient écoutés. Ce n'étoit pas là ce qu'ils desiroient ; on auroit examiné leurs raisons, & ils n'en avoient point ; des Juges équitables auroient bien-tôt reconnu l'innocence de M. Wolff, ses ennemis en étoient bien persuadés, mais ils vouloient le perdre, & prirent

prireut pour cela une voie plus sûre ; sous le prétexte de la Religion, ils répandirent contre lui dans le Public les bruits les plus affreux, effrayèrent les pères & les Magistrats par rapport à la jeunesse confiée à ses soins, séduisirent même jusqu'aux prédicateurs, dont ils trouvèrent moyen d'intéresser le zèle. Bien-tôt il s'éleva contre lui un cri d'indignation si général, que le Roi prenant cette clameur pour une décision du Public, & sans consulter la prudence de ceux qui, connoissant à fond ce qui se passoit à Hall, auroient pû le tirer d'erreur, fit signifier à M. Wolff un ordre de sortir de Hall en deux fois vingt-quatre heures, & en quatre jours de tous ses États.

L'innocence de M. Wolff & le témoignage que lui rendoit sa conscience, furent les premières ressources qu'il trouva dans sa disgrâce. Il sortit de Hall respectant les ordres de son Souverain, toujours respectables en effet, lors même qu'ils ont été surpris, & déplorant l'aveuglement des hommes & toutes les foiblesses dont ils sont susceptibles.

Le malheur de M. Wolff ne dura qu'autant de temps qu'il en fallut pour le rendre public. A peine cet événement fut-il répandu, qu'il reçût de toutes parts les mêmes invitations qu'il avoit reçues lorsqu'il vint s'établir à Hall. Il choisit Marbourg pour le lieu de sa retraite, & y accepta la chaire de Philosophie & de Mathématique, & la qualité de Conseiller de Cour, que le Prince de Hesse-Cassel lui offrit avec des appointemens considérables. Il reçût en même temps le titre & la pension de Professeur-Honoraire à Pétersbourg, que l'Impératrice Catherine lui fit offrir. Cette Princesse ne pouvant le déterminer à venir s'établir dans ses États, voulut au moins que le nom de M. Wolff ornât la liste de son Académie Impériale ; preuve évidente que sa disgrâce n'avoit pas altéré la réputation dont il jouissoit. Tant d'invitations de la part de presque tous les Souverains de l'Allemagne & du Nord, le couvrirent au contraire d'une nouvelle gloire. Si ses ennemis avoient pû prévoir ce succès de leur malice, ils se seroient probablement bien gardés de l'attaquer.

Aussi-tôt qu'il fut établi à Marbourg, il commença par témoigner sa reconnoissance aux Souverains qui lui avoient bien voulu offrir une retraite, & se mit à remplir avec la plus grande exactitude les fonctions dont il étoit chargé. Non content d'enseigner, comme il le devoit, la Philosophie & les Mathématiques, il donnoit encore des leçons de Jurisprudence. Il travailloit à mettre au jour plusieurs ouvrages qu'il méditoit depuis long temps, tels que ses Expériences physiques & sa Physique théorique, son Discours sur la Philosophie Chinoise, ses Principes de Dynamique qui se trouvent dans les Mémoires de l'Académie de Pétersbourg, sa Logique, sa Métaphysique, sa Cosmologie, sa Psychologie ou Science de l'ame, sa Théologie naturelle, & ce qu'il appeloit ses Heures perdues, *Horæ subsecivæ*, titre que cet ouvrage rempli de sujets intéressans, traités à sa manière, mérite certainement beaucoup moins que bien d'autres livres auxquels leurs Auteurs n'ont garde de le donner. Nous ne parlerons point ici de ce qu'on peut, avec plus de justice, nommer les Heures perdues de M. Wolff, c'est-à-dire, des réponses qu'il fut obligé de faire à une infinité d'Écrits que ses ennemis, demeurés maîtres du terrain à Hall, ne cessent de lancer contre lui. On voit dans tous ses ouvrages combien il avoit de peine à écrire dans ce genre polémique, & combien il en coûtoit à son cœur doux & modéré pour prendre, même en se défendant, le caractère d'ennemi. Mais, pour le consoler du chagrin que ses ennemis lui causent par leurs attaques, le Prince son protecteur, & toute son illustre Maison, ne cessent de l'accabler d'honneurs & de bienfaits.

On ne fut pas long-temps à s'apercevoir dans l'Université de Hall que M. Wolff n'y étoit plus. Le feu de la dispute & de la haine étant éteint, on commença à sentir le vuide qu'il y avoit laissé. Le Roi de Prusse, moins obéï par les ennemis de l'illustre exilé, réfléchit sur l'espèce de jugement que toute l'Europe avoit porté de sa rigueur à l'égard de M. Wolff. Car, indépendamment de toutes les offres qui lui furent faites dans le temps de sa disgrâce, ce fut encore

pendant son exil qu'il fut nommé Membre de la Société Royale de Londres, & qu'il remplit dans l'Académie des Sciences la place d'Associé-Étranger, vacante par la mort de Mylord Comte de Pembrock. Ce Prince juste & équitable fit examiner l'affaire par des Commissaires intelligens & non suspects; M. Wolff fut écouté, & son innocence ayant été pleinement reconnue, le Roi désavoua généreusement lui-même la conduite qu'il avoit tenue à son égard, le rappela à Hall en 1733, & lui proposa les conditions les plus honorables, les plus avantageuses, & les plus propres à faire oublier tout le passé; triomphe bien grand pour M. Wolff, mais peut-être plus grand encore pour le Monarque, du moins aux yeux de ceux qui savent penser.

M. Wolff reçut avec reconnoissance l'invitation du Roi, il refusa cependant de quitter si-tôt l'asyle où il avoit été reçu pendant sa disgrâce, & il y demeura encore sept ans, malgré une seconde invitation du Roi de Prusse; mais ce Prince étant mort, Frédéric II, actuellement régnant, ne fut pas plutôt sur le Trône qu'il fit demander par ses Ambassadeurs, qu'il fût permis à M. Wolff de quitter Marbourg & de retourner à Hall. Ce Prince, dont toute l'Europe connoît le discernement, regarda comme une affaire de la plus grande importance de vaincre la résistance de M. Wolff & de le rendre à ses États.

Il retourna donc à Hall, où il fut nommé Vice-Chancelier Professeur de Mathématique & du Droit de la nature & des gens. Il reprit l'exercice de ses fonctions en présence de la plupart de ceux qui l'avoient tant persécuté; & la seule vengeance qu'il en tira, fut de les continuer avec encore plus d'attention, & par conséquent avec plus d'éclat.

Pour satisfaire pleinement à l'engagement qu'il avoit pris d'enseigner le Droit de la nature & des gens, il en donna un Traité en neuf volumes in-4.^o, & ensuite un abrégé en un assez gros in-8.^o sous le titre d'*Institutions*.

Pour bien comprendre toute l'utilité d'un pareil ouvrage, il faut se rappeler que le Corps Germanique est une espèce

de république fédérative, composée de Souverains, de Villes libres, &c. soumis à certains égards à un Chef électif, qui est l'Empereur ; que ces Souverains ont sous eux des vassaux qui ne leur sont non plus soumis qu'avec de certaines réserves, & ceux-ci des arrière-vassaux. Il est comme impossible qu'il ne s'élève de temps en temps des contestations entre les Membres de l'Empire, & il est très-rare qu'ils agissent entre eux par la voie des armes. Il se présente donc fréquemment des questions qui se doivent décider, non suivant le droit civil d'un État, mais suivant le droit des gens ; & c'est ce qui rend cette Jurisprudence si considérable en Allemagne.

La manière dont M. Wolff l'a traitée, a quelque chose de bien singulier ; au lieu de prendre pour principe les Loix, qui sont ordinairement la base de cette étude, il cherche les principes mêmes des Loix, & il les trouve. De la morale la plus claire & par les conséquences les plus légitimes, on est amené, non seulement à la plus grande partie des Loix Romaines, mais encore à celles des Fiefs, & au devoir respectif des Sociétés les unes à l'égard des autres ; accord qui fait en même temps l'éloge des anciens Législateurs & de celui qui a su rappeler leurs Loix à des principes si lumineux. Cet ouvrage fut suivi d'une Morale complète, en cinq volumes in-4.^o

Pendant le temps que mit M. Wolff à composer ces ouvrages, c'est-à-dire, dans l'espace de dix années, il fut nommé Chancelier de l'Université. Peu après il fut chargé, avec M.^{rs} Coccej & Marshal, de l'inspection de toutes les Universités de Prusse. Enfin l'Électeur de Bavière profita du temps pendant lequel il fut Vicaire de l'Empire, pour le créer libre Baron ; qualité que S. M. Prussienne lui confirma dans ses États.

Il avoit entrepris de joindre à ses autres ouvrages un Traité de Politique, un de Physique, un de la Logique des probabilités, un de la recherche de la Vérité, & un de Médecine ; il avoit même commencé la Politique par l'économie, qui regarde le gouvernement domestique ou des

sociétés les plus simples, mais il en est demeuré à la première partie de ce Traité. Il étoit depuis long temps sujet à des attaques de goutte & à quelques affections scorbutiques ; les symptômes de l'une & de l'autre disparurent l'année dernière * : à force de remèdes on rappela au dehors la goutte & les marques scorbutiques, mais les forces & l'appétit diminuant toujours, il tomba dans un dépérissement qui indiquoit une fin prochaine. Il supporta son état avec la plus grande constance & la plus entière résignation, reprenant même des momens de gayeté dès que son abbatement le lui permettoit. Il mourut paisiblement le 9 Avril 1754, âgé d'un peu plus de soixante-quinze ans.

* 1753.

Tout ce que nous avons dit de lui jusqu'ici, a pu faire voir quels étoient la force de son génie, l'étendue de ses connoissances, & l'immense travail avec lequel il avoit cultivé les dons qu'il avoit reçûs de la Nature. Indépendamment des Discours & des autres pièces fugitives, on a de lui plus de trente volumes in-4.^o, sans compter plusieurs autres de moindre forme ; travail incroyable, sur-tout si on fait attention aux autres occupations auxquelles il étoit obligé de donner une grande partie de son temps, ayant presque toujours été chargé de remplir deux chaires importantes. Si on retranchoit de la vie des hommes le temps perdu ou mal employé, il en resteroit communément bien peu : l'exemple de M. Wolff peut faire voir quel parti peuvent tirer du temps ceux qui ont l'art & la volonté d'en faire usage.

On imaginera aisément qu'une vie aussi occupée que la sienne, ne lui avoit pas permis de grands écarts. Le feu de sa jeunesse n'avoit servi qu'à lui donner le moyen de travailler davantage. Nourri dès son enfance dans la recherche & dans l'anïour de la vérité, une conduite vicieuse eût été une inconséquence perpétuelle, sûrement désagréable à un esprit aussi juste que le sien. Religieux adorateur de la Divinité, il n'a jamais manqué, quoiqu'on ait osé l'accuser du contraire, de donner dans ses Écrits & dans sa conduite, les marques les moins équivoques de son respect pour l'Estre

suprême, & de son attachement pour la Religion chrétienne. Sa conduite étoit parfaitement conforme à ses principes; aussi Philosophe dans ses actions que dans ses Écrits, il vivoit avec une si grande tempérance, qu'il s'étoit même interdit l'usage du vin. La simplicité de ses mœurs le rendoit toujours content de son état, & si éloigné de s'épuiser en desirs, que le Roi de Suède & plusieurs autres Princes l'ayant souvent pressé de leur demander des grâces, lui promettant de les lui accorder, il répondit toujours, avec un desintéressement qui surprit tous les assistans, qu'il *les remercioit très-humblement, mais qu'il n'avoit besoin de rien*. Sa Philosophie lui avoit fait perdre entièrement l'habitude de souhaiter, si naturelle aux hommes, & souvent si contraire à leur bonheur. Il a été dans tout le cours de sa vie de l'égalité la plus parfaite; les honneurs & les disgrâces, la santé & la maladie, l'ont toujours laissé dans la même assiette. Exact observateur de la loi que la Nature ne prescrit pas moins que la Religion, de pardonner à ses ennemis, on l'a toujours vu agir avec ceux desquels il avoit le plus lieu de se plaindre, non seulement avec douceur & affabilité, mais encore dans de certaines occasions avec la générosité & la libéralité les plus grandes. Il est presque inutile d'ajouter que la pratique de la probité étoit portée chez lui au plus haut point. Nous n'en rapporterons à la vérité d'autres témoignages que le sien; mais tout le cours de sa vie, & la circonstance dans laquelle il se l'est rendu, doivent le rendre légitime. Dans une lettre qu'il écrivit immédiatement avant sa mort à son fils absent, il lui marque qu'il implore pour lui la bénédiction Divine, & qu'il ose la lui promettre avec d'autant plus de confiance, qu'il ne lui laissoit (ce sont ses propres paroles) pas une seule obole de bien mal acquis.

M. Wolff avoit épousé en 1716, Catherine-Marie Brandin, avec laquelle il a vécu jusqu'à sa mort dans la plus parfaite union. Il en a eu trois enfans, les deux derniers sont morts en bas âge. L'aîné, M. Ferdinand Wolff, fait espérer qu'il héritera des vertus comme du nom de son illustre père.

Il faudroit peut-être remonter bien avant dans l'antiquité pour trouver un Philosophe qui ait été aussi honoré que lui. Nous n'avons pas cependant encore parlé de tous les honneurs qui lui ont été déferés pendant sa vie, & même après sa mort. Le Roi de Prusse a daigné témoigner à sa veuve par une lettre de sa main, combien il étoit touché de la perte qu'elle, la République des Lettres, & l'Université de Hall en particulier, venoient de faire en la personne de son époux. On a fait pour lui ce qu'on n'a que bien rarement fait pour un particulier; il a vû deux fois des médailles frappées en son honneur, la première à Genève, & la seconde à Nuremberg. Celles qui nous restent de quelques Souverains ne prouvent souvent que la flatterie de ceux qui les environnoient; celles-ci sont une preuve bien évidente du mérite de M. Wolff & du cas qu'on en faisoit par toute l'Europe. Il a vû une partie de son Histoire imprimée de son vivant, immédiatement après son retour à Hall. Cette Histoire, & la plupart des Mémoires qui ont servi à cet Éloge, nous ont été communiqués par M. Maday, Conseiller de Cour du Roi de Prusse, connu dans la République des Lettres, tant par son profond savoir en Médecine, que par ses grandes connoissances dans l'Histoire & dans l'antiquité. N'ayant pû exempter par ses soins son illustre ami de subir le sort commun à tous les hommes, il a cru que le nom & les actions de M. Wolff une fois insérées dans les fastes de l'Académie, y seroient à couvert de l'oubli & de l'injure des temps, & il a voulu procurer au moins cette espèce d'immortalité à son malade.

La place d'Associé-Étranger de M. Wolff a été remplie par M. Moivre, de la Société Royale de Londres.





ÉLOGE

DE M. FOLKES.

MARTIN FOLKES, Écuyer, Président de la Société Royale de Londres, & de la Société des Antiquaires de la même ville, naquit à Westminster le 29 Octobre 1690, vieux style, de Martin Folkes, Écuyer, & de Dorothee Hovell, fille du Chevalier de ce nom, duquel elle avoit hérité le château d'Hillington, dans la province de Norfolk, que M. Folkes a possédé toute sa vie.

A l'âge de neuf ans il fut mis sous la conduite du savant M. Cappel, fils du Professeur en langue Hébraïque à Saumur. Il profita si bien de ses leçons, qu'au bout de huit ans M. Cappel parlant de lui à M. le Clerc, dans une lettre qui a été publiée dans la Bibliothèque choisie, le donne à son ami comme un jeune homme capable, non seulement d'entendre les meilleurs Auteurs Grecs & Latins, mais encore d'en connoître & d'en sentir toutes les beautés.

Des mains de M. Cappel il passa dans celles du Docteur Laugton, l'un des plus habiles maîtres qu'eût alors l'Université de Cambridge; & les progrès qu'il y fit dans les hautes Sciences furent si rapides, qu'étant encore dans sa vingt-quatrième année la Société Royale le jugea digne d'être du nombre de ses Membres, & l'admit le 11 Novembre 1714. Il y donna bien-tôt une si grande idée de ses talens & de sa capacité, qu'il fut mis deux ans après dans le Conseil de cette Compagnie; marque de confiance toujours honorable par elle-même, mais à laquelle la jeunesse de M. Folkes ajoûtoit un nouveau prix. La Société Royale n'eût pas admis parmi ceux qu'elle charge du soin & de la décision de toutes ses affaires, un jeune homme de vingt-six ans, si elle n'avoit été bien sûre que ce jeune homme possédoit déjà la prudence & la sagesse d'un vieillard; & elle crut si peu
s'être

s'être trompée dans son choix, qu'elle le renouvela toujours d'année en année sans interruption jusqu'à ce que M. Folkes ait été appelé à la Présidence, que l'illustre M. Newton le nomma en 1723 pour un de ses Vice-Présidens, & qu'à la mort de ce grand homme les voix furent partagées entre M. Sloane & M. Folkes lorsqu'il fallut élire un nouveau Président ; toutes marques non équivoques de l'estime qu'avoit pour lui la Société Royale.

Il en reçut encore une preuve dans la dédicace que lui fit M. Jurin, alors Secrétaire, du trente-quatrième volume des Transactions Philosophiques, dans laquelle il dit expressément que le motif qui le porte à rendre cet hommage à M. Folkes, est le même qui avoit porté M. Newton à le choisir en quelque sorte pour son Lieutenant, la forte & intime persuasion que personne n'aimoit plus véritablement que lui les Sciences, qui font l'objet des travaux de la Société Royale, ni ne les possédoit plus généralement que lui.

M. Folkes n'avoit encore cultivé les Sciences que dans la tranquillité du Cabinet & sans sortir de sa Patrie ; il résolut en 1733 de faire le voyage d'Italie, partie de l'Europe dans laquelle il trouvoit également de quoi satisfaire l'inclination qu'il avoit pour la Physique & son goût pour la belle Antiquité. Il prit sa route par l'Allemagne, arriva à Venise, d'où il poursuivit son voyage à Rome & à Florence ; & ayant reçu par-tout les marques de la plus haute estime, il s'embarqua à Livourne & revint par mer en Angleterre, ayant employé deux ans & demi à son voyage.

On peut être bien sûr qu'il avoit mis ce temps à profit ; il n'étoit pas accoutumé à en perdre. La facilité qu'il avoit eue de pénétrer dans les Cabinets les plus curieux & les mieux remplis de l'Italie, & d'examiner avec attention les restes de la magnificence Romaine, l'avoient enrichi d'une infinité de connoissances, dont il ne tarda pas à faire usage. En effet, cinq mois s'étoient à peine écoulés depuis son retour, lorsqu'il lut à la Société des Antiquaires de Londres dont il étoit Membre, une savante Dissertation sur le poids & la

valeur des anciennes Monnoies Romaines. Un mois après, il y lut une semblable pièce sur les mesures des Colonnes de Trajan & d'Antonin, puis il communiqua à la même Compagnie un morceau qui n'avoit pas, à la vérité, de rapport avec son voyage, mais qui n'en étoit pas pour cela moins intéressant, une Table des Monnoies d'or d'Angleterre depuis le règne d'Édouard III, sous lequel on a commencé à en fabriquer de cette espèce, avec leurs poids & leurs valeurs intrinsèques.

Dans le temps même qu'il étoit dans le fort de ces ouvrages, bien capables d'occuper même un Savant du premier ordre, il lisoit à la Société Royale des Observations sur les étalons des mesures gardés au Capitole, & lui expliquoit les particularités d'une ancienne Sphère, conservée à Rome au Palais Farnèse, dont il croit devoir rapporter la construction à l'an 112 de J. C. Il en avoit un modèle fait sous ses yeux avec la plus grande exactitude, qu'il communiqua au Docteur Bentley, qui préparoit alors l'édition de Manilius, qu'il a donnée en 1739, dans laquelle on en trouve le dessein. Dans le même temps M. Folkes lut encore un Mémoire sur des Parhélies ou faux Soleils qu'il avoit observés lui-même, & les Transactions Philosophiques font foi que cette observation n'étoit, ni la seule, ni la première de cette espèce qu'il eût publiée.

Il se présenta bien-tôt une nouvelle occasion de donner une marque de sa capacité & de son attachement pour les Sciences. M. Smith travailloit alors à son savant Traité d'Optique; il communiqua son projet à M. Folkes, & celui-ci lui fournit plusieurs remarques importantes sur les méprises de la vision, sur la distance apparente des astres, sur la figure que semble affecter la voûte du ciel, sur la courbure que paroissent prendre les côtés des longues allées & les sillons des terres labourées, & sur le changement de cette courbure occasionné par le mouvement de l'Observateur; tous morceaux intéressans qui ont fait honneur à l'ouvrage, & dont l'Auteur n'a pas oublié de témoigner sa reconnaissance à M. Folkes dans la préface qu'il y a jointe.

Quoiqu'il sacrifiât une partie de ses travaux aux recherches de l'Antiquité, il n'en étoit cependant pas moins zélé pour celles de Physique. Les polypes d'eau douce découverts par M. Tremblay, les bouteilles de Florence qui résistent au choc d'une balle de plomb & ne peuvent soutenir celui d'un petit gravier sans se rompre, des os humains revêtus d'une couche pierreuse, qu'il avoit vûs près de Rome, à *Villa Ludovisia*, trouvèrent en lui un Observateur exact & vigilant, & la Société Royale a fait paroître les observations & les réflexions qu'il lui a communiquées sur ces différens sujets.

Dans le voyage qu'avoit fait M. Folkes en 1733, il n'avoit point vû la France; il résolut de réparer cette espèce d'omission, & y passa au mois de Mai 1739. Je ne dois pas dissimuler ici qu'un des principaux motifs de son voyage étoit de connoître personnellement les Savans de notre Nation, & sur-tout de lier amitié avec les principaux Membres de cette Académie. Il réussit parfaitement à l'un & à l'autre; & après un séjour de plusieurs mois, pendant lequel nous eumes presque toujours le plaisir de le voir assister à nos Assemblées, il retourna en Angleterre, emportant, comme il l'avoit souhaité, l'estime & l'amitié de tous ceux qui l'avoient connu, & laissant ici la plus haute idée de son mérite.

Aussi-tôt après le retour de M. Folkes en Angleterre, le grand âge & les infirmités continuelles de M. Sloane obligèrent ce dernier à se démettre de la place de Président de la Société Royale. Tous les yeux se tournèrent alors vers M. Folkes, & il fut unanimement nommé à cette place, pour laquelle il avoit déjà partagé les suffrages de la Société Royale plus de quatorze ans auparavant.

Nous voici enfin arrivés à la partie de l'histoire de M. Folkes qui nous intéresse le plus. La mort du célèbre M. Halley ayant fait vaquer parmi nous en 1742 une place d'Associé-Etranger, l'Académie crut ne pouvoir mieux réparer la perte qu'elle venoit de faire, qu'en nommant M. Folkes à cette place, & il fut élu le 5 Septembre de la même année.

A peine en avoit-il reçu la nouvelle, que voulant appa-

rennent faire voir qu'il se croyoit attaché désormais à la France, sans cesser cependant de l'être à la Patrie, il fut un Mémoire également intéressant pour les deux Nations : ce fut la comparaison des mesures & des poids de l'une & de l'autre, qu'il donna à la Société Royale, avec tout le détail de ce qu'il avoit fait pour s'en assurer. La Société Royale l'a publié dans le quarante-deuxième volume des Transactions Philosophiques.

L'année 1745 fut marquée par la publication du plus considérable ouvrage qu'ait donné M. Folkes, par son *Traité des Monnoies d'argent d'Angleterre*, depuis la conquête de cette îlle par les Normands, jusqu'au temps où il écrivoit. Cet ouvrage, avec la seconde édition de celui qu'il avoit déjà donné sur les Monnoies d'or, étoit certainement le morceau de ce genre le plus parfait & le plus intéressant qu'on eût encore vû ; il est même plus intéressant qu'il ne le paroît au premier coup d'œil. Les Monnoies sont les signes des valeurs de tout ce qui peut faire l'objet du commerce & des besoins de la Société ; ces signes doivent donc changer eux-mêmes de valeur suivant que la quantité du métal qui sert de signe, ou celle des choses représentées, vient à changer, & encore suivant la facilité qu'une Nation trouve à se les procurer par son commerce ; d'où il suit qu'un tableau fidèle de la variation des Monnoies d'une Nation, présente à ceux qui sont en état de connoître cette espèce d'hiéroglyphe, non les événemens qui appartiennent aux Histoires ordinaires, mais l'effet de ces mêmes événemens sur le corps politique, & les avantages ou les maux intérieurs qu'ils y ont pû causer.

M. Folkes étoit depuis long temps l'un des Vice-Présidens de la Société des Antiquaires de Londres. La place de Président de cette Compagnie vint à vaquer en 1750 par la mort du Duc de Somerset, M. Folkes y fut nommé tout d'une voix, & la Charte Royale accordée le 2 Novembre 1751 à cette Compagnie lui confirma ce titre.

Ce fut le dernier honneur qui lui fut déferé, & duquel

même il ne put jouir personnellement. Il avoit été attaqué au mois de Septembre de la même année d'une paralysie de tout le côté gauche ; ce triste accident l'obligea à se démettre de la Présidence de la Société Royale en 1753, & une seconde attaque qu'il eut le 25 Juin 1754 mit fin à sa vie le 28 du même mois.

M. Folkes n'étoit pas de la plus grande taille, mais il étoit bien fait. Il ressembloit, dit-on, de visage à feu M. de Peyresc, & avoit aussi beaucoup du caractère de cet illustre Savant.

Il possédoit, comme Socrate, l'art de rendre sensibles les raisonnemens les plus abstraits de la Philosophie ; il portoit cette même clarté & cette même exactitude dans ses recherches sur l'antiquité, où il trouvoit souvent, par la précision de son raisonnement, des preuves démonstratives dans des choses qui avoient jusqu'alors échappé aux yeux les plus accoutumés à de pareils objets. La même justesse & la même précision paroissoient dans les discours qu'il prononçoit tous les ans à la tête de la Société Royale, en donnant les Médailles destinées à servir de Prix aux nouvelles découvertes, dans lesquels il avoit toujours soin de tracer l'origine & les progrès de ces découvertes.

Il étoit Docteur de l'Université d'Oxford & de celle de Cambridge, où il avoit été élevé ; ces deux savantes Compagnies n'avoient pas négligé de s'acquiescer un sujet de ce mérite, & elles ne manquèrent ni l'une ni l'autre de s'en faire honneur dans les occasions qui se présentèrent.

M. Folkes s'étoit fait une Bibliothèque ample & bien choisie, & un Cabinet enrichi d'une collection de Monnoies Angloises, supérieure à tout ce qu'on connoissoit en ce genre, même dans les dépôts publics les plus complets.

Il avoit pour la Société Royale l'attachement le plus vif, & non content de le témoigner par son assiduité & par ses travaux, il en a donné des marques à cette Compagnie par un présent de cent livres sterlings qu'il lui fit lorsqu'il fut nommé Président ; par le portrait du Chancelier Bacon qu'il

lui donna; par un cachet aux armes de la Société, qu'il fit faire pour servir désormais à ceux qui seront appelés à la Présidence; & enfin par un legs de cent livres sterlings qu'il lui a fait par son testament.

Il étoit très-sévère censeur de ses propres ouvrages, & il a fait supprimer à sa mort plusieurs manuscrits qui traitoient de sujets curieux & intéressans, mais auxquels il n'avoit pas mis la dernière main. Peut-être eût-il mieux fait de les laisser paroître tels qu'ils étoient, le Public en eût profité. Heureusement cette faute, si c'en est une, tire peu à conséquence, & il n'y a pas lieu de craindre que beaucoup d'Auteurs suivent son exemple.

L'amour de M. Folkes pour l'étude & pour la retraite l'a toujours tenu concentré dans un petit nombre d'amis, & l'a éloigné des honneurs publics, qu'il n'auroit pû acheter que par la perte d'un loisir qu'il savoit si dignement employer; sa seule ambition étoit de se distinguer par son zèle pour l'avancement des Lettres & des Sciences, & on ne lui reprochera certainement pas d'y avoir manqué.

Il avoit été marié, & n'a laissé à sa mort que deux filles; un fils unique qu'il avoit eu étoit mort dès l'année 1740, malheur qu'il supporta avec la plus grande fermeté.

La place d'Associé-Etranger de M. Folkes a été remplie par M. Haller, Amman de Berne, Président de la Société Royale de Goettingue, & Membre des Académies des Sciences de Londres, de Pétersbourg & de Berlin.





ÉLOGE

DE M. MOIVRE.

ABRAM MOIVRE naquit à Vitry en Champagne le 26 Mai 1667 : son père, qui y exerçoit la Chirurgie, n'étoit pas riche ; mais, malgré la médiocrité de son état, il ne négligeoit rien pour l'éducation de sa famille, regardant cette éducation comme le plus riche héritage qu'il pût laisser à ses enfans.

Le jeune Moivre commença ses études à Vitry même, d'abord sous la conduite d'un maître particulier, & ensuite sous celle des Prêtres de la Doctrine Chrétienne, auxquels son père, quoique Protestant, l'avoit confié. Il y resta jusqu'à l'âge de onze ans, son père jugea alors à propos de l'envoyer achever ses études dans l'Université protestante de Sedan. Il fut d'abord mis en pension chez le Professeur en Grec, dont il eut bien-tôt gagné l'amitié par son assiduité au travail & par ses progrès ; toute cette assiduité n'avoit cependant pas empêché M. Moivre d'entrevoir les charmes des Mathématiques, & quoiqu'il n'eût alors entre les mains que le *Traité d'Arithmétique* de le Gendre, c'en étoit assez pour lui causer d'étranges distractions & pour chagriner beaucoup le Professeur, qui regrettoit le temps que l'Arithmétique déroboit au Grec ; mais malgré sa mauvaise humeur il fallut laisser M. Moivre s'occuper de cette étude favorite, & il n'en devint pas moins un des meilleurs Humanistes de cette Université, dans laquelle il continua ses études jusqu'au temps où elle fut supprimée.

Les progrès de M. Moivre dans l'Arithmétique avoient fait assez de bruit pour parvenir aux oreilles du père, celui-ci se fia assez sur la capacité de son fils pour lui mettre entre les mains les *Éléments d'Algèbre* du P. Prestet ; mais comme il y avoit à la tête de ce livre un discours préliminaire sur

la nature des idées, & que le jeune homme, qui n'avoit point encore fait de Philosophie, n'avoit pas la moindre notion de ce qu'on entend par ce mot, il referma le livre sans le lire & partit pour Saumur, où on l'envoyoit achever le cours de ses études.

Il n'y fut pas beaucoup plus heureux qu'à Sedan, le Professeur de Philosophie étoit un homme très-entêté de l'ancienne Doctrine, & par conséquent assez mauvais Physicien, méprisant ouvertement la méthode de Descartes, sans qu'il pût donner de raison de son mépris, sinon que Descartes étoit son cadet. On peut juger si un tel maître pouvoit convenir à M. Moivre, aussi demanda-t-il bien-tôt à le quitter & à venir à Paris; mais pendant son séjour à Saumur ayant enfin appris ce qu'on entendoit par idée, il lut tout seul & sans peine, non seulement le livre du P. Preslet, mais encore celui de M. Hughens sur les jeux de hasard. Il étoit bien éloigné de pouvoir entendre alors tout ce qui étoit contenu dans ce dernier, mais le peu qu'il en tira devint comme le premier germe & le principe de ce qu'il a fait de plus beau dans la suite. La moindre ouverture suffit pour éclairer des génies de la trempe dont étoit celui de M. Moivre.

Arrivé enfin à Paris, il y fit un cours de Physique, & partit avec un de ses parens pour aller en Bourgogne. Il sembloit que les Mathématiques le poursuivissent par-tout; il y avoit dans la maison où il se trouvoit un Euclide du P. Fournier, il s'en saisit; mais s'étant trouvé arrêté dès la cinquième proposition, il se mit à pleurer, & son parent ne put le consoler qu'en lui expliquant cette proposition, après quoi il entendit le reste des six livres avec la plus grande facilité. Il y joignit la Géométrie-pratique d'Henrion, la Trigonométrie, la construction des Tables des Sinus, & les Traités de Méchanique, de Perspective & de Trigonométrie sphérique de Rohault.

Après une campagne aussi bien employée, il vint rejoindre son père à Paris, & profita de ce séjour pour achever, avec le secours d'un maître, les II.^e & XII.^e livres d'Euclide, qui
lui

lui avoient paru trop difficiles pour les entreprendre seul. Ce maître fut le célèbre Ozanam, avec lequel il lut, non seulement ces deux livres, mais encore les Sphériques de Théodose.

La révocation de l'Édit de Nantes obligea M. Moivre à changer de Religion ou de pays ; il opta, sans balancer, pour ce dernier parti, & passa en Angleterre, qu'il avoit choisie pour le lieu de sa retraite, comptant, avec raison, sur ses talens, mais croyant, peut-être un peu trop légèrement, avoir atteint le sommet des Mathématiques : il ignoroit encore que ce sommet, s'il est accessible aux Mathématiciens du premier ordre, ne l'est pas au moins à si bon marché.

Il en fut bien-tôt & bien singulièrement désabusé. Le hasard le conduisit chez Mylord Devonshire dans le moment où M. Newton venoit de laisser chez ce Seigneur un exemplaire de ses Principes. Le jeune Mathématicien ouvrit le livre, & , séduit par la simplicité apparente de l'ouvrage, se persuada qu'il alloit l'entendre sans difficulté ; mais il fut bien surpris de le trouver hors de la portée de ses connoissances, & de se voir obligé de convenir que ce qu'il avoit pris pour le faite des Mathématiques n'étoit que l'entrée d'une longue & pénible carrière qui lui restoit à parcourir. Il se procura cependant le livre, & comme les leçons qu'il étoit obligé de donner l'engageoient à des courses presque continuelles, il en déchira les feuillets pour les porter dans sa poche & les étudier dans les intervalles de ses travaux. De quelque façon qu'il s'y fût pris, il n'auroit jamais pû offrir à ce grand Mathématicien un hommage plus digne ni plus flatteur que celui qu'il lui rendoit en déchirant ainsi ses ouvrages.

M. Moivre parcourut toute la Géométrie de l'Infini avec la même facilité & la même rapidité qu'il avoit parcouru la Géométrie Élémentaire, & fut bien-tôt en état de figurer avec les plus illustres Mathématiciens de l'Europe. Il fut connu de M. Halley en 1692, & lia une étroite amitié avec cet illustre Astronome : peu de temps après il fut ami de Newton même, puis du célèbre M. Facio ; enfin il se

178 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
trouva lié avec tout ce que l'Europe comptoit alors de
Mathématiciens célèbres.

Le premier ouvrage de M. Moivre eut pour objet une
extension de la méthode des fluxions ou différences, de M.
Newton. Cet Écrit fut présenté à la Société Royale en
1695 par M. Halley, & imprimé dans les Transactions
Philosophiques de cette même année.

Deux ans après il communiqua à la même Compagnie
une méthode pour élever ou pour abaisser un multinome
infini à quelque puissance que ce soit, d'où il tira depuis
une méthode de retourner les suites, c'est-à-dire, d'exprimer
la valeur d'une des inconnues par une nouvelle suite, com-
posée des puissances de la première. Ces ouvrages parurent
si beaux à la Société Royale, qu'elle résolut de s'en acquérir
l'Auteur, & lui donna place au nombre de ses Membres en
1697. Nous omettons ici deux ou trois petits Écrits de
M. Moivre publiés aussi dans les Transactions Philosophiques,
comme les Révolutions des différentes parties de la Lunule
d'Hippocrate, la manière de quarrer certaines courbes en
les réduisant à d'autres courbes plus simples, enfin ses Re-
cherches sur une courbe singulière. Ces morceaux, capables
d'illustrer un Mathématicien ordinaire, s'évanouissent &
deviennent, pour ainsi dire, infiniment petits dès qu'on les
rapproche de ses autres ouvrages.

Le mérite, sur-tout lorsqu'il est éclatant, demeure ra-
rement sans attaques : M. Moivre ne manqua pas d'en essuyer.
M. Cheyne, Médecin Écossais, qui s'est depuis rendu fa-
meux par des ouvrages d'un autre genre, publia en 1703
un Traité de la méthode inverse des fluxions, dans lequel
il maltraitoit plusieurs illustres Mathématiciens, dont il s'at-
tribuoit cependant les découvertes. M. Moivre étoit du
nombre, & il répondit vivement. La réplique de M. Cheyne
fut encore plus vive ; mais comme celle-ci ne touchoit plus
aux Mathématiques & devenoit absolument personnelle, M.
Moivre abandonna le champ de bataille à son adversaire, qui
fut, dit-on, le premier à avoir honte de son procédé & à

rendre justice à M. Moivre lorsqu'il eut repris le genre d'étude qui lui convenoit, & qu'il ne se crut plus son concurrent. Cette contestation valut à M. Moivre l'estime de M. Bernoulli l'aîné, qui en prit connoissance. On assure même qu'elle eût pû lui valoir son amitié s'ils n'avoient pas été tous deux occupés des mêmes objets, & par conséquent un peu rivaux.

Après cette contestation M. Moivre tourna ses vûes, à la sollicitation de M. Halley, du côté de l'Astronomie physique, & résolut plusieurs problèmes importants à cette partie; de-là il retourna à sa chère analyse. Il avoit donné en 1707 différentes formules pour résoudre, à la manière de Cardan, un grand nombre d'équations où l'inconnue n'a que des puissances impaires: ces formules étoient déduites de la considération des secteurs hyperboliques, & comme l'équation de l'hyperbole ne diffère que par les signes de celle du cercle, il appliqua les mêmes formules aux arcs de cercle; par ce secours & celui de certaines suites dont nous aurons bien-tôt occasion de parler, il résolut des problèmes qu'il n'eût osé tenter sans cela. Ces succès lui attirèrent les plus grands éloges de la part de M. Bernoulli & de M. de Léibnitz, & il ne tint pas à ce dernier que M. Moivre n'obtînt dans quelque une des Universités d'Allemagne une Chaire qu'il souhaitoit, & qui l'auroit tiré d'une espèce de dépendance qui lui étoit extrêmement à charge.

Toute l'Europe savante a été instruite de la fameuse contestation qui s'éleva entre M. de Léibnitz & M. Newton au sujet de l'invention du calcul différentiel. La Société Royale, au jugement de laquelle M. de Léibnitz s'en étoit rapporté, nomma un petit nombre de Commissaires pour décider cette importante affaire, & M. Moivre fut de ce petit nombre, c'est-à-dire qu'il fut jugé capable par cette Compagnie de décider un différend de cette espèce entre les deux plus grands Mathématiciens qui eussent encore paru.

M. Moivre n'avoit été que juge dans cette contestation; il se trouva presque engagé en 1710 comme partie dans une autre dispute du même genre. Feu M. de Montmort

venoit de donner son Analyse des jeux de hafard M. Robarts ayant lu ce livre, propofa à fon ami M. Moivre quelques problèmes plus difficiles & plus généraux qu'aucun de ceux qui s'y rencontrent : celui-ci, depuis long temps au fait de la doctrine des fuites & des combinaifons, n'eut aucune peine à les réfoudre, il multiplia fes recherches, & trouva fes folutions & la route qu'il avoit prife fi différentes de celles de M. de Montmort, qu'il ne craignit point qu'on pût l'accufer de plagiat ; & de l'aveu de la Société Royale, qui en porta le même jugement, fon ouvrage fut imprimé dans les Tranfactions Philofophiques fous le titre de *de Menfura fortis*. M. de Montmort en fut piqué & s'en plaignit ; mais M. Moivre trouva un excellent moyen d'éviter cette difpute, il ne voulut d'autre juge que M. de Montmort lui-même ; ils s'écrivirent mutuellement leurs raifons & les écoutèrent, par ce moyen la familiarité & la confiance fuccédèrent bien-tôt aux plaintes & aux reproches. M. de Montmort paffa à Londres en 1715, il y reçut de M. Moivre toutes les marques d'amitié poffibles, & à fon retour en France il lui en témoigna la reconnoiffance. Bien-tôt après il reçut de M. Moivre une feconde édition du livre *de Menfura fortis*, qui s'éloignoit encore plus que la première du plan & des vûes de fon ouvrage fur les jeux de hafard ; il en fut fatisfait, & mourut fans avoir renouvelé fes plaintes. Ce fut ainfi que finit cette conteftation littéraire, bien digne de fervir de modèle aux difputes de cette efpèce.

M. Moivre donna depuis deux éditions Angloifes de fon ouvrage, dans lesquelles il renchérit beaucoup fur les précédentes ; la feconde fur-tout, qui parut en 1738, eft précédée d'une Introduction qui contient les principes généraux de la manière d'appliquer le calcul au hafard ; il y indique le fondement de fes méthodes, & la nature des fuites qu'il nomme *récurrentes*, dans lesquelles chacun des termes a un rapport fixe avec quelques-uns des précédens ; & comme elles fe divifent toujours en un certain nombre de progrefions géométriques, elles font toujours auffi facilement fommables. Ici revient encore, comme un moyen d'abrégier

le calcul, la substitution dont nous avons déjà parlé, des arcs de cercle à ceux de l'hyperbole; par ce moyen les valeurs cherchées se trouvent naturellement exprimées par les logarithmes des sinus des arcs. Quelle immense abréviation de calcul ! La vignette de son livre est relative à cette invention & au sujet auquel il l'applique; elle représente la roue de la fortune, sur laquelle on voit une demi-circonférence de cercle qui sert, par ses divisions, à en fixer la révolution. Le Cylindre circonscrit à la Sphère servit autrefois d'ornement au Tombeau d'Archimède; celui de M. Bernoulli l'ainé a été décoré d'une Spirale logarithmique; pourquoi celui de M. Moivre seroit-il privé d'un symbole honorable du même genre, & qu'il n'a pas moins mérité ?

Les recherches de M. Moivre sur les jeux de hasard l'avoient tourné du côté des probabilités; il continua de travailler sur ce sujet, & résolut la question suivante: *Si le nombre des observations sur les événemens fortuits peut être assez multiplié pour que la probabilité se change en certitude.* Il trouve qu'il y a effectivement un nombre de faits ou d'observations assignable, mais très-grand, après lequel la probabilité ne diffère plus de la certitude; d'où il suit qu'à la longue le hasard ne change rien aux effets de l'ordre, & que par conséquent où l'on observe l'ordre & la constante uniformité, on doit reconnoître aussi l'intelligence & le choix; raisonnement bien fort contre ceux qui osent attribuer la création au hasard & au concours fortuit des atomes.

Une obligation d'un autre genre qu'à le Public Mathématicien à M. Moivre, c'est d'avoir revû & conduit la traduction latine de l'optique de Newton, pour laquelle il n'épargna ni soins ni peines; aussi ce grand homme lui avoit-il accordé toute sa confiance. Il alloit tous les soirs l'attendre dans un café où M. Moivre se rendoit dès qu'il avoit fini ses leçons, & d'où il l'emmenoit chez lui pour y passer la soirée dans des tête-à-tête philosophiques.

Ce fut en 1730, & peu après cette édition, que M. Moivre publia ses *Mélanges analytiques*, dédiés à M. Folkes.

Ce livre est une collection de ses découvertes & de ses méthodes. M. Naudé, fameux Mathématicien de Berlin, auquel il en avoit envoyé un exemplaire, avec une lettre qui contenoit la solution de plusieurs problèmes, n'eut pas besoin d'autre titre pour proposer à l'Académie de Berlin de s'associer sur le champ un tel homme, & il fut nommé par une espèce d'acclamation.

L'Éditeur du livre de M. Jacques Bernoulli avoit invité M. Moivre à appliquer la doctrine de la probabilité aux usages de la vie. Il se rendit d'autant plus volontiers à cette invitation, que de toute l'Europe l'Angleterre est peut-être le pays où les questions relatives à la valeur des Rentes viagères, Annuités, Expectatives &c. reviennent le plus fréquemment.

Dès l'année 1692, le Docteur Halley avoit dressé une Table de mortalité sur les Registres de Breslaw; il avoit même indiqué les moyens de déduire de cette Table la valeur des annuités sur une ou sur plusieurs vies; mais chaque vie exigeoit autant d'opérations arithmétiques qu'il y avoit d'années entre l'âge actuel & cent ans, ce qui rendoit le calcul toujours très-long & souvent impraticable. Il proposa à M. Moivre de l'abrégé; celui-ci aperçut bien-tôt dans la Table de M. Halley des rapports que l'Auteur n'y avoit pas vûs; il en démêla d'autres qui n'étoient voilés que par quelque défaut d'exactitude dans les observations; enfin il fut si bien profiter de ce qu'il y avoit découvert, qu'au moyen d'une formule très-simple qui s'applique à quelque âge que ce soit, & que le moindre Mathématicien peut calculer aisément, on peut déterminer ce qui exigeoit, sans ce secours, le calcul le plus pénible & le plus ennuyeux. Les mêmes principes s'appliquent aux vies conjointes, aux survivances; aux hypothèques; & ces règles sont si simples, que suivant les propres paroles de M. Moivre, on avance plus en un quart d'heure en les suivant, qu'on ne feroit sans elles en un quart d'année.

L'âge de M. Moivre, qui s'avançoit toujours, commença

enfin à le miner, il se trouva successivement privé de la vue & de l'ouïe. Le besoin de dormir augmenta chez lui à un tel point, que vingt heures de sommeil par jour lui devinrent habituelles; mais dans les quatre heures restantes ses amis le retrouvoient tel qu'ils l'avoient toujours vû, parlant également bien de tout, se souvenant des moindres événemens de sa vie, & dictant des réponses précises à des lettres ou à des questions d'Algèbre.

Tel étoit l'état de M. Moivre, lorsqu'il apprit que le 27 Juin 1754, l'Académie l'avoit nommé à la place d'Associé-Étranger, vacante par la mort de M. Wolff; il reçut cette nouvelle avec transport, & déclara à plusieurs reprises qu'il regardoit cette élection comme des lettres de noblesse. Sa reconnoissance fit même qu'il se flatta de pouvoir, disoit-il, payer cet honneur par quelque tribut académique; du moins il s'en explique ainsi dans une lettre qu'il eut encore la force d'écrire à M. de Mairan à cette occasion; mais il n'en eut pas le temps, la foiblesse & le besoin de dormir s'augmentèrent, & pour me servir des termes de M. Maty, auquel je dois les Mémoires qui ont servi à cet Éloge, il cessa enfin de s'éveiller le 27 Novembre 1754, âgé de quatre-vingt-sept ans & demi, & n'ayant été totalement alité qu'environ huit jours.

Quelque loin qu'ait été M. Moivre dans la carrière mathématique, il est certain que la nécessité où il étoit de donner des leçons pour vivre, l'a empêché d'aller jusqu'où il pouvoit s'élever. On tenta de le tirer de cet état en lui faisant obtenir une Chaire à Cambridge, mais il étoit Étranger; &, pour tout dire, il n'avoit pas assez su captiver la faveur des Grands pour qu'on passât par dessus cette qualité.

Il n'étoit pas borné aux seules connoissances mathématiques, le goût de la belle Littérature ne l'abandonna jamais. Il connoissoit tous les bons Auteurs de l'antiquité; souvent même il étoit consulté sur des passages difficiles ou contestés de leurs ouvrages. Les deux Écrivains François qu'il chérissoit le plus étoient Rabelais & Molière; il les savoit par cœur,

184 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE, &c.
& dit un jour, mais à l'oreille, à un de ses amis, qu'il eût mieux aimé être ce célèbre Comique que Newton. Il récitait des scènes entières du Misanthrope avec toute la finesse & toute la force qu'il se rappeloit de leur avoir entendu donner soixante-dix ans auparavant à Paris, par la Troupe même de Molière. Il est vrai que ce caractère approchoit un peu du sien, qu'il jugeoit les hommes avec quelque sévérité, & ne savoit point assez déguiser l'ennui que lui causoit la conversation d'un fat & l'aversion qu'il avoit pour le manège & pour la fausseté.

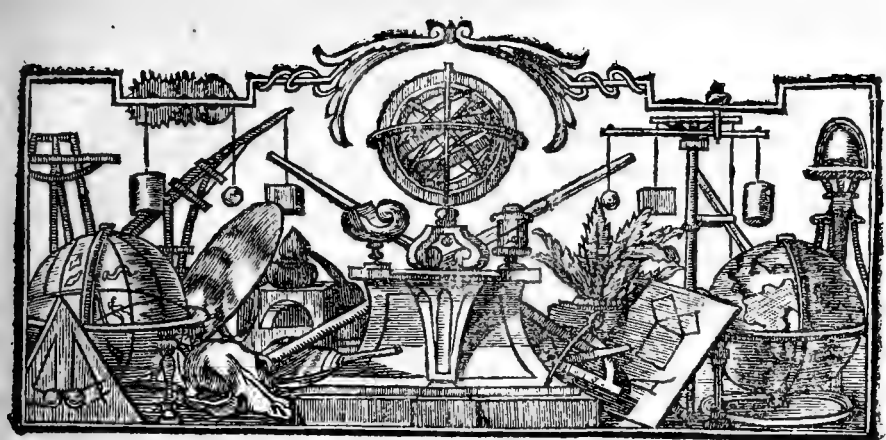
Il n'affectoit jamais de parler de sa science, & ne se montrait Mathématicien que par la justesse de son esprit. Sa conversation étoit universelle & instructive; jamais il ne disoit rien qui ne fût aussi bien pensé que clairement exprimé. Son style tenoit plus de la force & de la solidité que de l'agrément & de la vivacité; mais il étoit toujours très-correct, & il y apportoit le même soin & la même attention qu'à ses calculs.

Il ne pouvoit souffrir qu'on se permît sur le sujet de la Religion des décisions hasardées, ni d'indécentes railleries. *Je vous prouve que je suis Chrétien*, répondit-il à un homme qui croyoit apparemment lui faire un compliment en disant que les Mathématiciens n'avoient point de Religion, *en vous pardonnant la sottise que vous venez d'avancer.*

La médiocrité de la fortune de M. Moivre ne lui a jamais permis de penser à se marier; il a laissé à ses parens le peu de bien qu'il avoit amassé. Quant à ses Manuscrits, ils ont passé entre les mains de quelques amis aussi distingués par leurs connoissances que par leur zèle pour sa mémoire. On peut s'assurer qu'ils feront un digne usage de cette partie de sa succession.

La place d'Associé-Étranger de M. Moivre a été donnée conjointement à Mylord Macclesfield, Président de la Société Royale de Londres, & à M. Euler, de l'Académie Royale des Sciences de Berlin.





M E M O I R E S

D E

M A T H E M A T I Q U E

E T

D E P H Y S I Q U E ,

T I R E S D E S R E G I S T R E S

de l'Académie Royale des Sciences,

De l'Année M. DCCLIV.

M E M O I R E

*Sur les différentes idées qu'on a eues de la traversée
de la mer Glaciale arctique, & sur les communi-
cations ou jonctions qu'on a supposées entre diverses
rivières.*

Par M. B U A C H E.

PAR les Considérations géographiques & physiques que j'ai présentées en différens temps à l'Académie, sur les nouvelles découvertes, faites depuis environ vingt-cinq ans, tout
13 Novemb.
1754.
Mém. 1754. A

autour du nord de la *grande mer*, appelée vulgairement *la mer du sud*, & comparées avec ce que nous savions ci-devant, j'ai été conduit naturellement du Ieso & du Kamtchatka, dont j'ai traité en dernier lieu, à considérer la mer glaciale & la disposition des terres qu'elle baigne.

*Troisième partie
des Considérations.*

En rapprochant à ce sujet, comme je l'ai fait sur le reste, les anciennes relations des plus nouvelles, & en y joignant des observations physiques sur la direction des montagnes, le cours des rivières, l'espèce de température des pays, &c. l'on découvre d'une part, que ce qui avoit paru impossible, est néanmoins véritable, & l'on reconnoît d'une autre part, que l'on n'a pas bien entendu les premières relations, faute de comprendre le langage de ceux qui les ont dressées, ou sur le rapport desquels on les a écrites. Je vais en donner plusieurs exemples.

*Considérations,
pages 120, 121,
200, &c.*

Considérons d'abord, par rapport aux prétendues impossibilités, la mer glaciale en elle-même. On croit depuis long temps qu'il n'est pas possible de la traverser; & avant les nouvelles découvertes, & ce qui concerne le *détroit du nord*, bien des personnes s'en formoient l'idée comme d'une espèce de golfe tout couvert de glaces. Ce devoit être la pensée de ceux qui croyoient que l'Asie, par le nord-est, étoit unie à l'Amérique; opinion qui servoit à concevoir comment l'Amérique avoit été peuplée (terre à terre) par des peuples venus de Tartarie, & auxquels l'on trouvoit les Américains si semblables.

D'autres, s'imaginant qu'il y avoit au nord-est de l'Asie une vaste mer, ont regardé depuis long temps comme une chose impossible, de venir des Indes en Europe, ou d'aller d'Europe aux Indes, par la mer glaciale, en ne faisant attention que d'une manière vague à la quantité de glaces qu'on y a trouvée dans les navigations faites aux environs de la nouvelle Zemble & du Spitzberg. On s'est arrêté à cette unique considération, malgré ce qui est insinué dans plusieurs imprimés de Hollande, qu'il y a des relations de voyages au travers la mer glaciale, entre les mains de la Compagnie hollandaise des Indes, & qu'elle les a supprimées par politique.

*Rec. des Voy.
au nord, t. II,
page 347, deuxième édition.*

Cependant les premiers ou anciens Géographes modernes, tels que Mercator & Ortelius, qui travailloient il y a cent quatre-vingts ans, croyoient que la mer glaciale communiquoit à celle qui baigne l'orient de l'Asie, par un détroit qu'ils appelloient d'Anian, & qui a (comme je l'ai fait voir) des rapports si marqués avec celui que les nouvelles découvertes nous ont fait connoître, que l'on ne peut s'empêcher de conclure que ces anciens Géographes en avoient eu quelques relations qui ne sont pas venues jusqu'à nous, & qu'ainsi on a eu grand tort de les accuser d'avoir imaginé ce détroit.

*Considérations,
pages 18, 48,
52, 63, 66.*

Plancius, Géographe hollandois, qui sur la fin du seizième siècle anima ses compatriotes à faire les navigations de la nouvelle Zemle, mais où l'on ne suivit pas entièrement son projet, qui tendoit à s'éloigner des côtes pour éviter les glaces, avança, dans divers Écrits, que la mer environnoit toute la partie septentrionale de l'Asie, & baignoit ensuite sa côte orientale. En conséquence, il soutenoit qu'on pouvoit, en traversant la mer glaciale, aller aux Indes par un plus court chemin que par l'Océan.

*Voyages de la
Compagnie des
Indes holl. t. 1.*

En 1619, Scotto, Génois, adressa, sur le projet d'une pareille navigation, à Louis XIII un ouvrage que j'ai eu occasion de citer, par rapport à une autre matière, dans mes premières *Considérations*. On voit aussi, par les Mémoires du Président Jeannin, que Henri IV avoit fort goûté un autre projet de la même espèce, qui lui fut proposé peu de temps avant sa mort, & que cette navigation auroit eu lieu par ses ordres, s'il eût vécu davantage.

Consid. p. 171.

Tout cela prouve au moins qu'on croyoit bien fermement autrefois que la mer tournoit autour de l'Asie septentrionale & de l'orientale, & que l'on pensoit pouvoir, par dessous le pôle, naviguer aux Indes ou en revenir. Il est même remarquable que cette opinion fut confirmée par les Samoïedes avec lesquels les Hollandois s'entretinrent près du détroit de Waigats, moyennant un interprète Russe qu'ils avoient avec eux.

Ces Samoïedes, que nous savons aujourd'hui être étendus depuis le Dwina jusqu'au Lena, disoient en 1594 & 1595,

qu'au-delà du Waigats il y a d'abord une petite mer, mais que l'ayant passée on trouvoit un second détroit, & ensuite la grande mer toute ouverte & d'une étendue si prodigieuse, que passant le long de la Tartarie & de là plus loint, elle s'étendoit vers les pays chauds: ce sont les propres termes des relations Hollandoises publiées il y a cent cinquante ans. Il paroît sans doute étonnant que les Samoïèdes, que nous regardons comme des peuples grossiers & sauvages, fussent si bien informés d'une chose dont nous ne sommes assurés que depuis une dizaine d'années, c'est-à-dire, depuis la publication de l'Atlas Russe, qui nous montre entre la Zemble & la Sibérie orientale, ces deux détroits & la petite mer au milieu.

Voy. au Nord,
t. II, p. 247.
deuxième édition.

Avant que d'exposer comment nous avons cessé d'être incertains à ce sujet, jetons un moment la vue sur les connoissances géographiques des Peuples sçavans de l'Asie la plus orientale; je veux parler des Chinois. Benjamin de Tudele, Auteur Juif du douzième siècle, nous rapporte ce qu'il en a appris, par le moyen sans doute des Arabes, qui depuis long temps commerçoient avec les Chinois. « Au delà, dit-il, de la Chine (*Al-Tzin*) qui est à l'extrémité de l'orient, il y en a qui disent que c'est la route de la mer coagulée (*Nikpha*); qu'on éprouve vers cette mer des vents si orageux qu'aucun Marinier ne peut tenir sur les vaisseaux, & que ceux qui sont jetés dans la mer de *Nikpha* ou glaciale, ne peuvent s'en tirer, & qu'ils y meurent après avoir consumé leurs provisions. »

Voyage de
Benjamin, t.
I, pages 67
ou 68, édit.
de Baratier.
Amsterdam
1734.

Sur cela M. Baratier (dont la science précoce a été de nos jours un prodige) fait cette observation « qu'il falloit que du temps de Benjamin on eût déjà quelque connoissance de l'Océan septentrional ou de la mer glaciale, & de sa communication avec l'Océan oriental ou la mer de la Chine & du Japon. » A quoi je crois pouvoir ajouter que cette connoissance a dû venir de quelques Vaisseaux chinois, qui en allant au *Fou-sang* ou en Amérique, se seront engagés dans le canal & le détroit du nord, le long des côtes orientales du Kamtchatka, où j'ai rapporté (d'après M. de Guignes)

Considérations,
pages 11, 47.
48, 80.

qu'ils naviguoient au moins dans le cinquième & le sixième siècle. Les Chinois savoient aussi dans le même temps, moyennant leurs voyages par terre, que la mer glaciale étoit au nord du lac *Pai-kal*, & ils pouvoient conjecturer avec plus de fondement que les Anciens ne l'ont fait, que la mer environnoit notre continent.

Mais revenons aux connoissances modernes qui ont assuré les anciennes. On étoit encore en 1725 dans l'ignorance ou l'incertitude à ce sujet en Russie, & l'on y avoit oublié quantité de choses dont j'ai eu occasion de parler, entre autres ce voyage des Russes, qui étant partis du Lena en 1648, doublèrent la pointe du nord-est de l'Asie, & vinrent jusqu'à l'Anadir & au Kamtchatka. Cet oubli étoit tel, que le voyage en question n'a été constaté qu'en 1741, & que le Capitaine Beering reçut ordre en 1725 d'examiner dans son voyage au Kamtchatka, si la Sibérie orientale ne tenoit point à l'Amérique; mais, comme je l'ai rapporté ailleurs, ce Capitaine ayant cru s'être acquitté de sa commission en montant jusqu'au 67^d $\frac{1}{2}$, trouva que les côtes de l'Asie continuoient d'aller à l'ouest depuis la pointe du nord-est qu'il avoit doublée; ainsi comme il n'alla point jusqu'au cap Chaloginskoi, près duquel les côtes retournent à l'est, il resta encore incertain si par cet endroit l'Asie ne tenoit pas à l'Amérique, jusqu'à ce que les Russes eussent découvert par terre l'extrémité de ce cap glacé.

Si en considérant cette séparation des deux continens, la navigation à travers la mer glaciale ne paroît plus impossible du côté de l'est, combien de personnes ont pensé qu'elle ne pouvoit se faire du côté de l'ouest, à cause des glaces, ou parce que la Tartarie étoit jointe à la nouvelle Zemle, celle-ci au Spitzberg, & celui-ci au Groenland, en sorte que tout cela n'étoit qu'un même continent! Ce fut le Capitaine Wood, anglois, qui en 1676 donna cours à cette dernière opinion, parce qu'il avoit trouvé une continuité de glaces entre le Spitzberg & la nouvelle Zemle à laquelle elles paroissoient fermement attachées; en conséquence il ne fit point difficulté

Considérations
p. 105 & suiv.
& 110.

Voy. au Nord
t. II, p. 346
& suiv. deuxième
édition.

6 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
de traiter de fausses & de fables inventées, les relations publiées
par les Hollandois & les Anglois au sujet des navigations
faites au nord & au nord-est de la nouvelle Zemle.

*V. les Mém.
de l'Acad année
1720, pages
272 & 381.*

Feu Guillaume de l'Isle s'élevant au dessus des préjugés
de cette espèce, par un travail très-considérable qu'il a fait
pour réduire en diverses cartes manuscrites tout ce qui est
contenu dans les trois voyages que les Hollandois firent près
de la nouvelle Zemle, laissa la mer glaciale ouverte de ce
côté, quoiqu'il fit mention de la côte de glaces du Capi-
taine Wood, & il termina l'Asie au nord-est par des traits
légers, avertissant que l'on étoit dans l'incertitude sur la situa-
tion de ses côtes; mais comme on les avoit cru terminées
au 160^e degré, c'est-à-dire, beaucoup plus à l'ouest que les
nouvelles découvertes ne les montrent, les Russes s'avancant
au-delà par terre sans en trouver le bout, retombèrent dans
l'opinion que l'Asie pouvoit bien tenir à l'Amérique, & ils
y restèrent jusqu'à la découverte du cap Chalaginskoi.

Examinons maintenant ce qui concerne les trois passages
ou détroits que l'on trouve à l'ouest dans la mer glaciale,
c'est-à-dire, en y entrant du côté de l'Europe, & après avoir
doublé les pointes de Stade & l'Islande, où se trouve la
chaîne de montagnes marines qui sépare la mer glaciale de
l'Océan, & que j'ai indiquée dans mon Mémoire du 15 No-
vembre 1752, sur la Géographie physique.

*Voy. au Nord,
t. II, p. 288,
deuxième édition.*

Le détroit de Waigats & sa continuation, dont j'ai ci-
devant parlé, sépare la nouvelle Zemle du continent; mais
l'on a cru long-temps en Russie qu'elle tenoit à la Tartarie,
& que la mer du Waigats n'étoit qu'un golfe: on a même
preuve que des hommes ont passé à pied par l'isthme de
glaces qui unit ordinairement les terres; ainsi il n'est pas
étonnant que feu Guillaume de l'Isle & M. Hæsius aient
représenté la Zemle comme une presqu'île. Ce n'est qu'avec
beaucoup de peine que les Russes ont, depuis peu d'années
seulement, découvert de ce côté le gisement des côtes de la
Sibérie, & il y en a même une partie qu'ils n'ont pu dé-
couvrir que par terre, les barques qu'ils avoient envoyées

du Iéniféa & du Lena (comme le dit l'Officier de la Marine ruffienne) n'ayant pû se rencontrer, à caufe des glaces où elles fe perdoient aux environs de la Tamura & du nord-est de la Zemle. Ce fut vers ce lieu-là même que vint en 1664 un Capitaine hollandois qui nomma cette terre *Jelmer-land**; après avoir doublé la Zemle par le nord, il passa devant le détroit fans s'en apercevoir, apparemment à caufe des brouillards épais qui font fréquens dans ces contrées du nord, comme nous l'apprend M. Witsen dans son rare ouvrage sur la Tartarie, ou parce que ce détroit étoit alors garni de glaces.

* Carte de la
Tartarie de
Guillaume de
l'Isle.
Part. II, p. 64.

On ne permettra de témoigner ici mon étonnement de ce qu'on n'a pas publié le journal de ce Capitaine, non plus que celui de ces Hollandois, qui ayant aussi passé au nord de la Zemle en 1670, s'avancèrent plus de cent lieues à l'est, comme il est rapporté dans un Journal d'Angleterre dont l'article est inséré dans notre Journal des Savans de 1676.

L'Officier suédois qui a fait les notes de l'Histoire généalogique des Tatars, nous dit que les glaces qui se trouvent entre la Zemle & la Sibérie, & qui viennent principalement de l'Obi & du Iéniféa, ne fondent jamais, à moins que quelque violente tempête du nord-est, qui est le traversier de ce détroit, ne les rompe. L'on voit aussi par les relations hollandoises, que le temps doux n'y dure qu'environ trois semaines; ainsi l'on doit conclure que ce passage est comme impraticable.

Le second, qui est entre la Zemle & le Spitzberg, « n'est pas toujours facile à traverser, quoiqu'il soit spacieux; car les glaces y sont très-abondantes, & il y a même des années qu'elles n'y déprennent pas: quand elles fondent, cela n'arrive qu'à la fin de Juillet, & ainsi ce passage est incertain & dangereux ». Nous sommes redevables de ces observations, en propres termes, à un de nos Officiers de marine, nommé M. de la Madelène, dont on voit la lettre intéressante, page 138 de mes dernières Considérations que j'ai l'honneur de présenter imprimées à l'Académie. Cet Officier avoit fait des

informations détaillées auprès des Hollandois qui vont tous les ans en grand nombre, comme l'on fait, à la pêche des baleines aux environs du Spitzberg.

*Voy. au Nord,
tome II.*

L'espèce de continent de glaces que le Capitaine Wood trouva dans ce passage au mois de Juin 1676, peut donc être admis, sans qu'on en doive nécessairement conclurre, comme il a fait, la fausseté des navigations hollandoises par le nord de la Zemle, telles que celle de Barents & d'Hemskerck, qui eurent le malheur de passer l'hiver dans cette isle en 1596 & 1597, & les autres navigations dont j'ai parlé il n'y a qu'un moment. Les glaces de Wood seront venues ensuite de ces grands fleuves de la Sibérie, qui est inclinée vers la mer glaciale par une pente dont l'étendue est de plus de vingt degrés en latitude, depuis la grande chaîne de montagnes qui fait le partage des terrains & des eaux de l'Asie. Ces glaces se seront attachées aux bas-fonds qui forment une chaîne marine entre la Zemle & le Spitzberg. D'ailleurs, les tempêtes du nord-est, qui rompent les glaces du détroit de la Zemle, peuvent d'autant mieux produire le même effet dans ce second passage, qu'il est beaucoup plus spacieux que l'autre. Au reste, c'est par ces glaces que sont venus sans doute les rennes, les ours & les renards que l'on trouve au Spitzberg comme dans la nouvelle Zemle.

Ibid. page 56.

A l'égard du troisième passage, qui est entre le Groenland & le Spitzberg, c'est le plus commode, selon les informations données de Hollande par des personnes affidées, à l'Officier de notre marine que je viens de citer, & qui ajoute que c'est aussi le plus sûr, parce qu'il y a moins de glaces qu'aux autres, & que l'on y peut passer dès le mois de Mai. Frédéric Martens de Hambourg, dont le journal & les remarques sont dans le second volume des voyages au Nord, avoit déjà observé que dans les mois d'Avril & de Mai les glaces à l'ouest du Spitzberg se rompent & se dispersent vers l'isle de Mayen, c'est-à-dire au sud, étant poussées apparemment par les vents du nord. Quand on a doublé le Spitzberg de trois ou quatre degrés au nord, continuent les Hollandois dont je viens

de

de parler, on ne trouve plus de glaces, mais seulement des vents impétueux & une grosse lame qui ne brise point.

Il y a apparence que ce passage a moins de glaces pour deux ou trois raisons: la première, parce qu'il est plus éloigné des côtes de Sibérie, d'où elles viennent en si grande quantité; la seconde, parce que le Groenland septentrional étant beaucoup plus tempéré que le méridional, comme je le ferai voir dans un moment, doit être moins garni de glaces; car c'est leur voisinage qui rend le froid si âpre dans les pays qu'on a désignés jusqu'à présent sous le nom de *Terres Arctiques*, nom qu'il semble qu'on ne doit au plus conserver qu'aux terres qui sont dans cette mer glaciale.

On me permettra d'ajouter ici, qu'il me paroît que les pays en deçà du Cercle polaire arctique n'éprouvent de grands froids qu'en conséquence des vents qui balaient, pour ainsi dire, l'air des glaces qui sont au dessus de ce Cercle & dans la mer glaciale. Ainsi je pense que désormais la considération du local & de la disposition générale des chaînes de montagnes de notre globe, doit entrer dans l'histoire du froid.

Mais sans m'étendre ici sur le sujet du Groenland, la preuve que sa partie septentrionale est moins garnie de glaces que la méridionale, c'est que le Capitaine Baffin trouva la baie, au-delà du 74^{me} degré, libre de glaces, & que plus il avança au nord, plus il ressentit un air doux & très-différent de celui qu'il venoit d'éprouver au milieu des glaces du détroit de Davis, où elles ne fondent jamais entièrement, non plus que dans le Groenland méridional & sur ses côtes qui regardent l'Islande.

Les Anglois, qui sont en état de nous procurer sur le Groenland bien des connoissances, en réunissant les observations de leurs navigateurs, nous parlent de l'*isthme du Groenland* au nord & près de la baie de Smith, qui est la partie la plus septentrionale de la grande baie de Baffin. Cet isthme donne lieu de supposer en cet endroit une chaîne de montagnes qui en soutient les terres, & qui est la continuation de celles que l'on connoît au milieu du Groenland méridional; mais, à la différence de celles-là, la chaîne dont il est ici question,

*Remarques &
Cartes de l'A-
mérique de M.
Green.*

doit être voisine de la partie de la mer glaciale où est ce passage le plus sûr & le plus commode : en conséquence de ce voisinage, elles n'ont pas plus de rivières considérables que les cordelières du Chili & du Pérou, & c'est la raison pour laquelle je pense qu'il y a moins de glaces qu'ailleurs.

En continuant le circuit de la mer glaciale selon le plan des nouvelles découvertes, que j'ai présenté à l'Académie le 9 Août 1752, dont j'ai publié les fondemens, & qui a été confirmé en 1753, se trouve une espèce de langue de terre ou de longue presqu'île étroite, qui s'étend depuis l'isthme au nord de la baie de Baffin, jusqu'au détroit qui sépare l'Amérique de l'Asie. Elle doit être garnie dans toute sa longueur (comme le sont toutes les presqu'îles) par une chaîne de montagnes liées d'une part à celles du Groenland, & de l'autre à celles qui sont voisines du détroit du nord. Ces montagnes étant près de la mer, comme les précédentes, il n'en peut sortir que de petites rivières dont les glaces ne doivent pas être considérables, & voilà pourquoi le Capitaine Beering trouva la mer glaciale libre au nord & à l'est lorsqu'il eut passé le détroit du nord en venant du Kamtchatka.

Je ne répète point ici ce que j'ai déjà dit de ce détroit, sur-tout dans mes dernières Considérations; mais je crois devoir observer que quoique les glaces y forment en hiver comme un pont par où les hommes & les bêtes féroces peuvent passer (d'où est venue l'ancienne idée d'un golfe au nord de la grande mer); cependant on peut ordinairement naviguer l'été au travers de ce détroit, comme il paroît au moins par l'exemple de Beering & des Russes de 1648. Nous devons espérer que l'Académie de Pétersbourg nous apprendra les particularités de ce passage, aussi-bien que ce qui concerne en détail les glaces des côtes de la Sibérie, & les vents qui y règnent. On peut maintenant sentir de quelle conséquence sont ces sortes d'observations pour la Physique.

En attendant, je dois encore dire un mot d'un cinquième & dernier passage de la mer glaciale, qui se trouve à l'ouest du détroit du nord, & du cap Chalaginskoi, que j'ai représenté

ci-devant, d'après les plus nouvelles relations Russes, comme toujours garni de glaces. Ce passage est entre le nord de la Sibérie orientale & la *Bolchaia Zemla* ou la Grande terre découverte en 1723, & dont j'ai rapporté ailleurs les particularités physiques. Quoiqu'il soit communément embarrassé de glaces, cependant les Russes y viennent faire la pêche en été, & quelques-uns l'ont entièrement traversé en passant au dessus du cap Chalaginski & sans le reconnoître, comme j'en ai donné des exemples dans mes dernières Considérations en parlant d'un voyage des Russes en 1648, & d'un autre où ils montèrent sur la pointe du nord-est vers 1680, & virent la mer au sud dégagée de glaces, pendant que celle au nord en étoit encore prise.

Considérations;
pages 12, 54.
143.

Ibid. p. 110
or 115.

Enfin l'on est maintenant en état de juger quelle application l'on doit faire de ce que dit l'Officier de la Marine Russe contre la possibilité de traverser la mer glaciale. Il ne considère que les routes pareilles à celles de la Nation, qui se font avec des barques le long des côtes glacées de Russie & de Sibérie, & il ajoute que quand la traversée de cette mer seroit possible, il faudroit hiverner trois ou quatre fois en chemin. C'est qu'il ne pensoit qu'à la route de la Zemle & de la Sibérie septentrionale, n'ayant nulle idée de celle du Groenland & de l'Amérique.

Ibid. p. 137.

Voilà ce que j'ai cru devoir rassembler sur la mer glaciale arctique, considérée en elle-même : je ne doute point que cela n'excite de nouveau l'attention des Savans & des Physiciens à ce sujet, & n'engage ceux qui ont plus de connoissances, à en faire part au Public, & à rectifier ainsi ou à confirmer les vûes que j'ai proposées, & que je crois être avantageuses à la Géographie, à la Physique & à la Navigation.

Mais après avoir traité en général & par parties, de la traversée de la mer glaciale arctique, comme possible, parlons de quelque navigation faite tout au travers de cette mer. Les Hollandois n'ayant pas jusqu'à présent laissé voir le jour à celles dont on assure qu'ils ont des relations, je parlerai ici du voyage d'un Capitaine portugais, dont M. de la Madelène

Confidérations, donna connoissance en 1701 à M. le Comte de Pontchartrain, & que j'ai rapporté dans mes dernières Confidérations, sans faire de réflexion à ce sujet.
page 138.

« David Melguer, portugais (dit notre Officier de Marine)
 » partit du Japon le 14 Mars 1660, dans le vaisseau *le Père*
 » *éternel*; & faisant route le long de la côte de Tartarie, il
 » courut au nord jusque vers le 84^{me} degré de latitude, d'où
 » il reprit sa route entre le Spitzberg & le Groenland, &
 » passant par l'ouest de l'Ecosse & de l'Irlande, il fit son retour
 » à Porto en Portugal. »

Après tout ce que j'ai dit, je pourrois me dispenser de faire quelques réflexions pour montrer que cette relation ne contient rien qui doive paroître maintenant difficile à croire: suivons cependant le Capitaine portugais, & résumons ce que l'on vient de voir, en nous mettant avec lui près des côtes du Japon. Il dût suivre depuis sa partie orientale, à peu près la route des Hollandois du Kastrikum, dont j'ai donné
P. 90 & suiv. ailleurs le détail, & celle du Capitaine Spangenberg, jusqu'à la pointe du Kamtchatka, regardant comme Tartarie toutes les terres qu'il rencontra à sa gauche. Il y a lieu de croire qu'il se dirigea par ce développement de la carte originale de son compatriote Texeira, dont j'ai parlé dans mes der-
P. 81 & 99. nières Confidérations; & en conséquence, il dût la trouver juste pour les distances, mais non pour les gissemens. Quoi qu'il en soit, depuis la pointe méridionale du Kamtchatka, il a pû suivre la route qu'a tenue en 1728 le Capitaine Beering, jusqu'à la pointe du nord-est de l'Asie: le Capitaine portugais l'aura, comme les Russes, trouvé libre de glaces, aussi-bien que la mer au nord & à l'est; ainsi il a pû suivre sans peine au nord-est les côtes d'Amérique, ou il s'en sera peu éloigné. Enfin ayant gagné le 84^{me} degré & le Groenland, il aura fait sa route commodément par le passage qui en est voisin, & ensuite par l'ouest de l'Ecosse jusqu'en Portugal.

Au reste, ce que je viens de dire de la partie de la mer glaciale au dessus du Spitzberg, & voisine de l'Amérique, me rappelle encore deux ou trois faits dont il est parlé dans le

Recueil des Voyages au nord, & que je crois devoir remettre sous les yeux de la Compagnie, d'autant plus que les vûes que j'ai proposées peuvent aider à faire voir que ces faits sont encore dans l'ordre des choses possibles.

Le premier concerne les baleines dont parlent les Hollandois du vaisseau l'*Epervier*, qui furent treize ans prisonniers en Corée, après avoir fait naufrage en 1653 dans l'isle de Quelpaert, voisine de celles du Japon, sur lesquelles je me propose de lire incessamment quelques remarques dans nos Assemblées particulières, pour fixer par diverses observations la longitude & la situation de ces isles, en y joignant plusieurs espèces d'observations Physiques. Or, parmi les baleines que l'on trouve en quantité dans la mer qui est entre la Corée & le Japon, il y en a une partie (disent les Hollandois) qui portent les crocs & les harpons des François & des Hollandois, qui vont ordinairement à cette pêche aux extrémités de l'Europe, c'est-à-dire, au Spitzberg. Ces baleines, comme on l'a observé dans le Journal d'Angleterre de 1676, que je citois il n'y a qu'un moment, ont dû traverser librement la mer glaciale, plutôt que de passer par les mers d'Afrique qui sont si fort éloignées; & un Savant auteur Hollandois cité par M. Witsen, ayant calculé le chemin que peut faire une baleine, les fait venir du Spitzberg à la Corée en 10 ou 12 jours.

Voy. au Nord,
t. IV, p. 308,
deuxième édition.

Part. II, p. 63.

Secondement, le Capitaine Wood, dans un Écrit qu'il fit avant son voyage, rapporte que deux Vaisseaux hollandois sont allés jusqu'au 89^{me} degré de latitude, c'est-à-dire, à un degré du pôle, & y ont trouvé une mer libre & ouverte, fort profonde; ce qu'ils prouvoient par quatre de leurs journaux qui attestoient le fait, en s'accordant à fort peu de chose près. Wood dit encore qu'un autre Hollandois digne de foi, assuroit qu'il avoit été jusqu'au Pôle, & qu'il y faisoit en été aussi chaud qu'à Amsterdam.

Voy. au Nord,
tome II, pages
289 & 290.

Sur cela, je crois pouvoir remarquer que s'il n'y a pas de glaces, par les raisons que j'ai exposées, le long séjour que le soleil y fait, doit aisément échauffer l'air. Martens de Hambourg rapporte aussi divers effets considérables de la chaleur

Voy. au Nord,
tome I, p. 73.

du soleil, au milieu même des glaces du Spitzberg méridional, entre autres que le goudron des jointures de son vaisseau se fondoit du côté qui étoit à l'abri du vent. Il y vit d'ailleurs cet astre pendant trois mois, sans qu'il se couchât, & il observa que la nuit paroît comme un beau clair de lune, que l'on peut contempler facilement; c'est par-là, ajoute-t-il, qu'on distingue le jour d'avec la nuit.

Il me semble qu'en parlant de la traversée de la mer glaciale, en tout ou en partie, j'ai rapporté assez d'exemples & de faits qui prouvent que ce qu'on a cru pendant un temps être impossible, est néanmoins vrai, ou n'a rien qui ne s'accorde avec ce qu'on sait d'ailleurs; ainsi la communication active & passive de cette mer avec les autres mers peut être regardée comme un fait constant.

Il s'agit maintenant de faire voir par quelques exemples, qu'on ne doit pas considérer du même œil, de pareilles communications qu'on a supposées entre les terres, jusqu'à nos jours, par le moyen de plusieurs rivières; & l'on conclura avec moi que l'on a mal entendu à ce sujet le langage de ceux qui ont indiqué ces espèces de communications ou jonctions qui se font par les Voyageurs, sans que ces rivières soient réellement jointes.

Jusqu'à présent, bien des personnes ont regardé l'usage des canots & les portages comme un caractère spécifique des Américains, & sur-tout des Canadiens, relatif à la disposition du pays qu'ils habitent. On sait assez que ces peuples sont dans l'usage de faire la plupart de leurs voyages avec leurs canots par les rivières, & que pour passer de l'une à l'autre ils tirent leurs canots à terre, & les transportent dans le trajet qu'ils font entre les deux rivières dont le cours est opposé.

Ce qui concerne les communications entre certaines rivières dont je vais parler ici d'une manière générale, fera voir que les portages ne sont pas seulement propres aux Américains, & qu'ils ont donné occasion à supposer que ces rivières se communiquoient; ainsi il ne falloit pas prendre cette idée de communications à la rigueur des termes, mais l'expliquer, pour parvenir à faire des Cartes géographiques parfaites à cet égard.

Plus les peuples sont simples, ou, comme nous les appelons, *Sauvages*, plus, en partant de navigation dans les rivières, ils nous en représentent la continuité, malgré quelque portage qu'ils font à travers les hauteurs qui divisent naturellement toutes les terres en deux pentes, d'où s'écoulent les fleuves & les rivières par un cours opposé.

J'ai parlé dans mes dernières *Considérations*, de ces sortes de communications par rapport à l'Amérique septentrionale & à la partie orientale de l'Asie, dont les habitans regardent comme bonne navigation pour plusieurs centaines de lieues, des voyages qui se font par eau dans leur plus grande partie, ne comptant pour rien les portages auxquels le sommet des terres, ou le point de partage naturel des terrains, les oblige pour communiquer d'une rivière à l'autre; & j'ai observé qu'à mesure que nous avons connu le Canada, nous avons retranché de ces communications de rivières. La même chose nous est arrivée par rapport à la Géographie des autres pays, & l'on ne doit pas être étonné après cela, que les Chinois & les Japonais aient divisé, dans les Cartes de leur façon, les continens en quantité d'isles, comme on a vû dans la *Mappe-monde japonoise* que j'ai exposée l'année dernière aux yeux de la Compagnie. *Confidérations; p. 145 & suiv. Ibid. p. 47.*

Je vais ici indiquer rapidement les principales communications que l'on supposoit ci-devant dans nos Cartes, & celles qui s'y trouvent encore. Je ne m'arrête pas à la jonction prétendue du Gange & de l'Inde, que quelqueune des premières Cartes représentoit autrefois, ni aux communications des rivières de la presqu'isle au delà du Gange par le lac Kia ou Chiamay, d'où les Chinois faisoient sortir ce fleuve *. Il n'y a pas un siècle qu'on voyoit encore l'Afrique divisée en plusieurs isles, parce qu'on faisoit sortir d'un même lac le Nil, le Zaïre, le Cuama; & d'un autre côté le Niger étoit joint au Sénégal, &c. ce qui venoit sans doute de l'idée générale des voyages par eau des Africains; & l'on peut, ce me semble, appliquer à ce sujet la remarque faite par Plin., *Lib. X, c. 292* que les Ethiopiens plioient leurs bateaux ou canots, & les

* *Atlas fin. de Martini, article Sifan.*

portoient avec leur bagage, lorsqu'ils arrivoient aux cataractes du Nil, comme les Américains le font à certains sauts.

J'observerai ici que ces Peuples du nouveau monde font une autre espèce de portage, lorsque les eaux ne se communiquent pas, mais ont un cours opposé, peu éloigné l'un de l'autre : c'est ce qu'on appelle véritablement un portage, semblable à celui que nous devons supposer dans ces Africains, sur le rapport desquels on a dressé les premières Cartes d'Afrique que je viens de citer. Varron a parlé d'une route des anciens Indiens, qui nous rend la même chose sensible pour les premiers temps.

Ces Indiens ayant descendu l'Oxus ou le Gihon, traversoient la mer Caspienne, montoient le Cyrus ou le Kour, & transportoient ensuite leurs bateaux dans le Phase, pour venir commercer sur la mer noire; mais les circonstances de cette navigation étant bien connues, les anciens Géographes n'ont point supposé une communication réelle entre la mer Caspienne & la mer noire, comme ils ont fait entre la mer Caspienne & la mer glaciale, de l'intervalle desquelles ils n'avoient qu'une idée très-vague.

Passons maintenant en Europe. La Russie nous présente plusieurs espèces de prétendues communications naturelles, soit dans les anciennes, soit dans les nouvelles cartes. Dans les premières, le Wolga & le Don se communiquoient uniquement parce qu'on pouvoit aller de l'un à l'autre par un portage, qu'on appelle en Russie *volock*, & tel que celui dont parle Kœmpfer, qui nous apprend, qu'à l'imitation des anciens Argonautes qui poursuivoient (dit-il) leur navigation par terre, les Cosaques tirent leurs bateaux du Don jusqu'au Wolga près de Zarich (ou Çarışyn); & que huit cens hommes de cette nation, la veille du jour qu'il arriva dans cette ville, en 1683, avoient fait ce portage pour poursuivre les Tartares Calmuques qui étoient venus piller leurs habitations.

J'ai parlé ailleurs d'une autre communication de la même espèce, entre le Petzora & la Kama qui tombe dans le Wolga : c'est cette communication supposée qui a donné lieu aux Anciens de croire que la mer glaciale communiquoit à la mer Caspienne.

Caspienne. Enfin on représentoit autrefois le Dwina comme uni au lac Ilmen, aussi-bien que le Wolga d'un autre côté. Dans le vrai, tout cela ne désignoit que des routes qui se faisoient par eau, mais avec un *volock* ou portage; & il est à remarquer que dans les cartes nouvelles de l'Atlas russe, l'on voit encore le Wolga communiquant en apparence naturellement avec le lac Ilmen, & par conséquent avec la mer Baltique, parce qu'on a omis de marquer d'une manière particulière le canal artificiel qui a été fait avec des écluses à la place de l'ancien *volock*, & qui joint le Wolga au lac Ilmen par le moyen des rivières de la Twerfa & de la Msta, qui ont leurs sources opposées près des monts de Waldai, lesquels font partie de cette grande chaîne de montagnes, qui, traversant l'Europe du sud-ouest au nord-est, la partage en deux pentes, ainsi que l'Asie, jusqu'au détroit du nord, où se fait, comme je l'ai expliqué ailleurs, la jonction de l'Asie avec l'Amérique par une chaîne marine.

*Considérations,
page 147.*

Je ne m'arrête point à la Pologne, qui ne présente des communications dont il est ici question, que dans les anciennes cartes. En Allemagne, les plus récentes nous montrent encore des jonctions de rivières, qui, si elles sont véritables, ne se font que par des canaux artificiels, & moyennant des écluses qui élèvent les eaux au dessus de leur niveau à travers le point de partage naturel des terres. Telle est en Allemagne la communication de l'Elbe & de la Trave, dont l'un se jette dans l'Océan, & l'autre dans la mer Baltique.

On ne voit plus dans nos cartes de France de jonctions supposées naturelles, telles qu'on en mettoit autrefois entre la Loire & la Saône vers Bourbon & Chalon : on n'en trouve plus aussi en Espagne, qui joignent, comme anciennement, le Tage & le Douro, l'Ebre & le Douro. Il y a apparence que toutes ces prétendues communications ou jonctions de rivières, n'avoient été mises que d'après les relations vagues des voyageurs ou des marchands qui faisoient leurs routes par eau le plus qu'il leur étoit possible. Aujourd'hui, il est contre tous les principes de faire pareille chose.

Mém. 1754.

C

Enfin, pour abrégé & finir, l'isle de Corse & l'Irlande nous présentent plusieurs communications prétendues, & cela, dans des cartes les plus nouvelles, que l'on donne comme dressées sur les relations les plus exactes & les plus récentes. Le terrain le plus élevé de la Corse est le mont Gradachio, au milieu de cette isle: en cet endroit est le lac Creno, d'où l'on fait sortir les deux ou trois principales rivières de Corse, qui ainsi se communiqueroient entr'elles naturellement, & diviseroient cette isle en trois. Ces rivières sont le Tavignano, qui a son cours à l'orient, le Liamone qui va vers l'occident, &, selon quelques-uns, le Golo qui coule au nord.

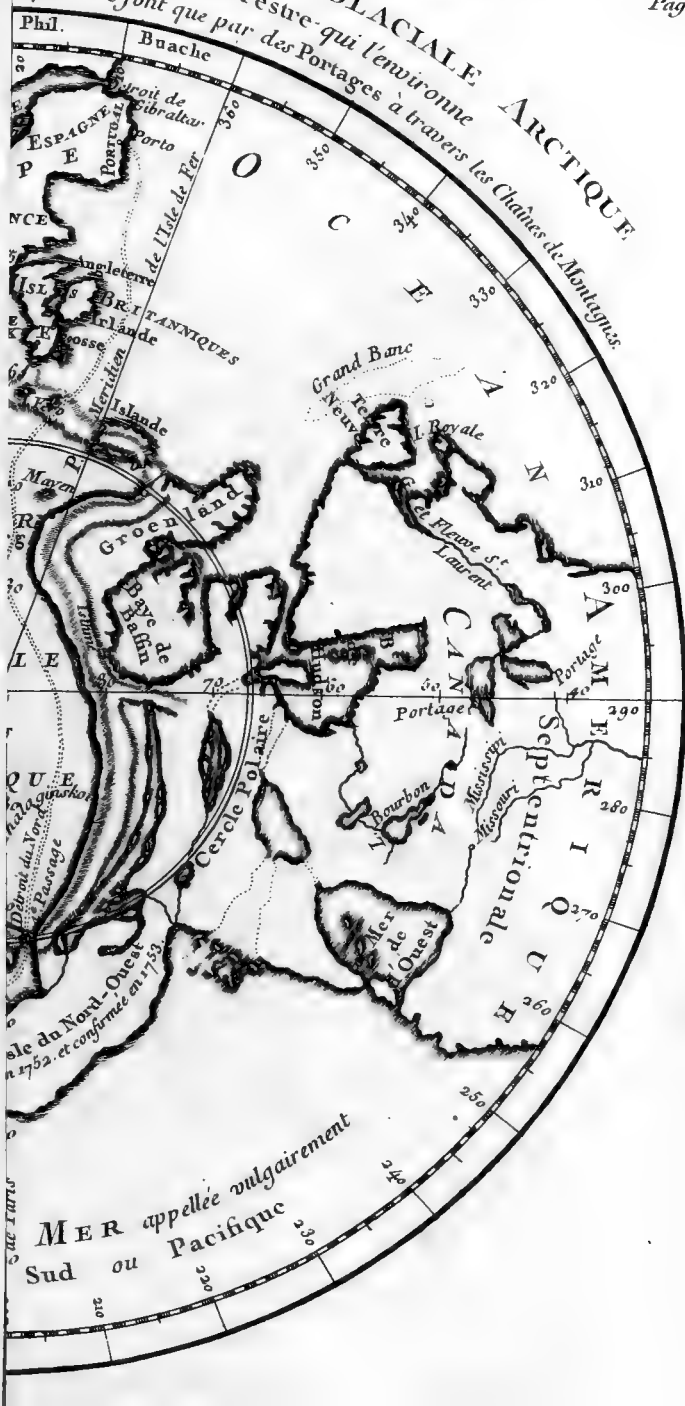
En Irlande, selon les mêmes cartes nouvelles, on nous fait voir entre autres le Barrow qui se décharge au midi, joint avec le Boyne qui coule au nord, & en même temps il est représenté (le tout à double trait) communiquant aussi avec le Liffé, qui se décharge à l'orient près de Dublin. De cette manière, l'Irlande occidentale seroit partagée naturellement en deux isles: cependant les plus anciennes cartes & les descriptions de ce Royaume nous apprennent que dans les contrées où les fleuves en question prennent leurs sources & sont plus voisins les uns des autres, l'on trouve les terrains les plus élevés, & des montagnes dont on connoît les noms.

Ainsi ces communications ne sont point naturelles; elles ne s'accordent pas avec les monumens historiques & les relations les plus exactes; enfin elles sont contraires aux principes de cette Physique de notre globe qui montre les points de partage naturels des terrains, par la continuité des hauteurs ou montagnes indiquées par les sources des fleuves, & d'où s'ensuivent les pentes ou bassins terrestres qui correspondent à chaque mer & à ses parties. Tout cela me semble faire voir clairement l'utilité de cette manière de présenter la Géographie physiquement, ou dans son naturel.



GLACIALE ARCTIQUE
qui l'environne
portages à travers les chaînes de

Mer, et du Bassin Terrestre qui ne se font que par d



M E M O I R E S U R L E S S T A L A C T I T E S .

Par M. GUETTARD.

L'EAU, ce dissolvant universel & répandu dans toute la Nature, l'agent auquel est soumis presque tout ce qui se détruit, se charge souvent des parties dont étoient formés les corps qu'il a décomposés. Lorsque ces corps ont avec l'eau un rapport immédiat, ou plutôt qu'ils contiennent essentiellement beaucoup d'eau, elle les retient en dissolution, & cette union n'est ordinairement rompue que lorsque l'eau vient à attaquer un nouveau corps avec lequel elle a plus d'analogie, & dépose ainsi le premier. Si le corps sur lequel l'eau a agi est sec, c'est-à-dire qu'il en admette peu dans sa composition, ce corps détruit ne reste pas long-temps suspendu dans le dissolvant; il tombe peu à peu, si ce dissolvant perd son mouvement, & souvent même la dissolution est si peu intime, que le dépôt se fait lorsque l'eau coule encore ou distille goutte à goutte. L'une ou l'autre façon suivant laquelle ce dépôt se fait, donne naissance à des concrétions différentes en figure, auxquelles on a donné le nom de *stalactite*, de *stalagmite*, & de *stiria* en latin, qu'on pourroit traduire en françois par le nom de *dépôt pierreux tubulaire*. Les deux premiers noms ont la même signification; ils viennent d'un mot grec qui veut dire distiller goutte à goutte: le troisième en est un latin qui signifie à peu près la même chose, comme je l'expliquerai plus bas d'après Pline.

Grand nombre d'Auteurs, les plus modernes sur-tout & les plus méthodistes, ont réuni sous le nom de stalactites, toutes les autres concrétions qu'on avoit appelées stalagmites ou dépôt pierreux tubulaire. On ne peut pas, à ce que je crois, s'empêcher d'adhérer à ce sentiment; il paroît ridicule de vouloir désigner par des noms différens un dépôt souvent

24 Décemb.
1754.

de la même matière, & cela seulement parce qu'il aura pris une figure ramifiée ou globulaire, conique, pyramidale ou cylindrique. C'est particulièrement à cette dernière sorte qu'on a appliqué le nom de stalactite; celui de stalagmite a été donné aux concrétions globulaires, & celui de *stria* à celles qui sont en tube. Il ne s'agit souvent que d'entrer dans une cave gouttière, pour sentir combien il est peu sage de multiplier ainsi sans nécessité des noms qui ne peuvent, par leur nombre, qu'obscurcir nos idées & nos connoissances. Une eau distille goutte à goutte de la voûte d'une grotte ou cave gouttière; elle dépose sur le plancher de cette grotte la matière qu'elle retenoit suspendue: cette matière se rapproche à proportion que l'eau s'évapore; & si les gouttes se succèdent promptement, il s'élève du plancher une colonne, une pyramide, un cone, selon que la quantité des gouttes est grande, ou selon que leur cours est continu ou interrompu. Si les gouttes sont peu fréquentes, ou qu'en tombant elles soient portées dans des endroits différens, le dépôt formera de petites boules plus ou moins rondes, selon que le plan sera plus ou moins horizontal ou incliné. Le plan étant dans cette dernière position, la goutte d'eau s'allongera & s'aplatira par la surface qui touchera le plan, beaucoup plus que si ce plan étoit horizontal, & dès-lors il se formera de petites sphères allongées, au lieu de globes parfaitement ronds que l'on auroit eus si le dépôt se fût fait horizontalement & dans une petite cavité. Ce ne seront plus des boules allongées ou parfaitement rondes, des cones, des cylindres ou des pyramides, mais des ramifications, des espèces de plantes pierreuses, qui naîtront par l'évaporation de l'eau chargée de la matière des stalactites, si l'eau, en s'évaporant, coule en serpentant sur le plancher de la grotte, sur les murs ou le long de la voûte, & ces ramifications seront d'autant plus multipliées que les filets d'eau seront plus fréquens, & qu'ils se réuniront moins dans leur cours. Si au lieu de filets ainsi séparés, c'est une espèce de petite nappe, le dépôt formera de grandes plaques unies ou bosselées, canelées ou striées, selon

que le vent & l'air auront agi sur la petite nappe d'eau dans le temps qu'elle s'évaporoit, & qu'ils auront ainsi donné différentes directions aux ondes qu'ils occasionnoient. Les corps qui naîtront de ces dépôts différens devront-ils être appelés différemment, & ne doivent-ils pas être tous plutôt connus sous un même nom générique, & spécifiés par l'une ou l'autre figure qu'ils pourront avoir reçue dans leur formation?

Je dis même plus, & je prétends qu'on doit réunir sous le même nom ces dépôts qui se font sur des corps étrangers dont ils empruntent la figure, comme sur des plantes, des branches d'arbres, des parties d'animaux, & autres semblables. Qu'on réunisse en effet l'eau qui coule ou distille des caves gouttières, qu'on fasse passer cette eau dans un canal, qu'on la fasse tomber sur des corps de figures différentes, on multipliera à l'infini celles des stalactites auxquelles on donnera ainsi naissance; on en aura même qui prendront celle du vaisseau où l'eau coulera, & selon que ce vaisseau sera cylindrique ou parallélogramme, on aura des stalactites cylindriques ou qui seront des parallélogrammes elles-mêmes, qui approcheront de la figure de vraies planches de bois, si le vaisseau où l'eau couloit en étoit réellement fait. Tous ces corps de figures différentes, qui ont une même cause, devront-ils donc être appelés différemment? & ne seroit-il pas plus sage de leur donner l'un ou l'autre des noms sous lesquels on les connoît, & de les caractériser par leur figure & par la matière dont ils sont composés?

Car il ne faut pas croire que le nom de stalactite, de stalagmite ou de *stiria*, ait été appliqué à une concrétion formée d'une matière plutôt que d'une autre. Les Auteurs parlent de concrétions qui sont pierreuses, salines ou composées de parties minérales ou métalliques, qui ont porté le nom de stalactites; c'est même, à ce que je crois, à des concrétions de cette dernière sorte, que les noms de stalactites & de stalagmites ont d'abord été donnés, & je pense que c'est à Dioscoride & à Pline qu'il faut remonter pour avoir l'origine de ces noms.

22 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

Dioscor. cap. 113, lib. V. Dioscoride parlant du *calcanthum*, rapporte plusieurs noms sous lesquels on connoissoit cette matière, & au nombre de ces noms on lit celui de stalactite, en grec *stalacticon*. Pline, *Plin. cap. 12, lib. XXXIV.* qui copie presque entièrement ce que Dioscoride a dit du *calcanthum*, prétend que les Grecs l'appeloient *stalagmite*, en grec *stalagnia*. Je ne trouve point ce nom dans Dioscoride; il dit bien, il est vrai, qu'une sorte de *calcanthum* se forme d'une humeur qui distille goutte à goutte, *kata stalagmon*, mais je ne vois point qu'il donne le nom de *stalagnia* au *calcanthum*, & Pline pourroit bien être lui-même le père de ce nom, qui revient, au reste, à celui de stalactite, l'un & l'autre ayant la même racine. Quant au nom de *stiria*, il n'est que celui qu'on donnoit à ces congélations d'eau commune, qui, en hiver, pendent aux toits des maisons, & auxquelles Pline compare les stalagmites de *calcanthum*. Quelque Auteur postérieur à Pline aura sans doute par la suite appliqué ce nom de *stiria* aux stalactites: cet Auteur pourroit bien même être plus moderne qu'Agricola, puisque ce grand Naturaliste de l'Allemagne n'a d'autre sentiment sur le *calcanthum* que celui de Dioscoride & de Pline, & qu'il n'ajoute guère à l'histoire que ces deux Auteurs ont donnée de ce minéral, que ce qu'on pratiquoit dans les mines d'Allemagne pour le ramasser, pratiques qui reviennent à peu près à ce qui est rapporté dans les deux Naturalistes anciens.

Agric. de Natur. fossil. l. III, pag. 212, edit. Basilea, 1553. in-folio.

Je ne pousserai pas plus loin cette recherche de nomenclature; je n'y serois pas même entré, si je n'y eusse été en quelque sorte forcé pour faire voir qu'on ne doit pas fixer le nom de stalactite, de stalagmite ou de *stiria*, à une espèce de concrétion pierreuse plustôt qu'à une autre; & que cette concrétion soit de spath ou de gypse, ou d'autre matière de pierre, elle ne mérite pas le nom de stalactite préféralement à une autre qui seroit formée de l'une ou de l'autre de ces fossiles. Ce ne seroit même à aucune de ces concrétions qu'il faudroit le donner, si on vouloit s'en tenir à l'origine de ce nom: il seroit nécessaire que cette concrétion fût dûe au dépôt d'une matière pyriteuse, puisqu'il paroît bien

que le *calcanthum* n'est que quelqu'espèce de pyrite, peut-être de la nature des pyrites cuivreuses: c'est ce qu'on peut déduire de ce qui en est rapporté par les Auteurs cités ci-dessus.

*Dioscor. Plin.
Agric. loc. cit.*

Lorsque ces Auteurs parlent des stalactites pierreuses, ils ne les désignent point par aucun des trois noms en question, Pline, du moins, & Agricola, car je ne crois pas que Dioscoride ait dit quelque chose sur les dépôts pierreux. Le premier de ces Auteurs, Pline, traitant de la qualité des eaux, dit que celles d'une fontaine d'Arcadie, nommée *Nonacris*, se durcit même en coulant. A *Perpèrna*, village d'Asie, il y a, continue Pline, une fontaine qui change en pierre la terre sur laquelle elle coule, ce que font aussi les eaux chaudes de *Delium* dans l'Eubée; l'eau s'écoule de cette fontaine, dit-il, & les rochers croissent en hauteur. Les couronnes qu'on jette dans une fontaine d'*Eurymenis* deviennent des pierres, ce qui arrive aussi aux tuiles qu'on tire du fleuve du pays des Colossiens, après qu'elles y ont resté quelque temps. Les arbres qui sont recouverts par l'eau qui coule dans les mines de *Scyros*, se pétrifient tout entiers avec leurs branches. Mais, ce qui convient encore plus à la matière que je traite, Pline n'emploie pas le nom de stalactite pour ces concrétions formées par l'eau qui tombe goutte à goutte. On lit encore dans le même endroit de l'ouvrage de cet Auteur, que les eaux qui distillent dans les antres de *Corycum* se durcissent en pierres: on voit la même chose, selon lui, dans celle de *Mieza* en Macédoine; toute la différence qu'on y observe, c'est qu'à *Mieza* elles se durcissent avant que de tomber, au lieu qu'elles ne le font dans les antres de *Corycum* que lorsqu'elles ont touché la terre. Il se forme de l'une & de l'autre façon des colonnes dans certaines grottes, comme dans un grand antre de la Chersonèse, où ces colonnes sont de différentes couleurs. On voit, par ces exemples, que Pline ne donne point le nom de stalactite ou de stalagmite à aucun des dépôts dont il parle, dépôts qui reviennent aux différentes sortes de concrétions que nous regardons maintenant comme des stalactites.

*Hist. Nat. c. 2,
liv. XXXVII.*

Ce nom ne se trouve pas plus dans Agricola, lorsqu'il s'agit des concrétions pierreuses, comme on le peut voir aux pages 49, 89 & 103 de son Ouvrage sur la nature des fossiles.

Le silence de ces Auteurs par rapport au nom de stalactite, lorsqu'il s'agit des concrétions pierreuses, concoure donc à prouver que le nom de stalactue ou de stalagmite n'étoit donné, du temps de ces Naturalistes, qu'aux concrétions pyriteuses; mais ce seroit trop sortir de mon sujet, que de m'étendre ici sur cette matière: je reviens donc à ce qui regarde la matière même des stalactites, & je crois pouvoir avancer qu'on doit regarder comme telle toute matière qui, suspendue ou dissoute dans l'eau, forme en se déposant un nouveau corps qui prend quelque figure régulière, même quand cette figure seroit celle qu'il a lorsqu'abandonné à lui-même il s'est formé sans être gêné dans l'arrangement qu'il a pris. Les stalactites étant considérées sous ce point de vûe, il y en aura donc qui seront différentes non seulement par la figure qu'elles prendront, mais encore par la matière dont elles seront composées; & l'on pourra dire avec M.^{rs} Wallerius & Linnæus, qu'il y a des stalactites calcaires, de salines, de spatheuses, de quartzeuses; on pourra même, en admettant l'opinion de Dioscoride & de Pline, dire qu'il y en a de pyriteuses, en un mot qu'il y en a ou qu'il peut y en avoir de la nature de tous les corps que l'eau peut dissoudre; & comme l'eau est un dissolvant universel, & qu'il ne demande qu'un temps assez long pour détruire les corps les plus durs, on pourra admettre des stalactites d'une infinité de sortes. C'est ce que je vais tâcher de prouver en partie par quelques exemples de quelques-unes de ces stalactites. Je m'attacherai principalement aux stalactites de sable & à celles de parties calcaires ou qui se calcinent. Je diviserai ce Mémoire en trois parties: je parlerai dans la première, des stalactites de sable, dans la seconde & la troisième, des stalactites calcaires.

PREMIERE PARTIE.

Des Stalactites de sable.

JE commencerai par une qui se trouve dans les montagnes des environs d'Etampes; elle mérite d'autant plus d'être connue, qu'aucun auteur, que je sache, n'a parlé, du moins dans un certain détail, de cette sorte de stalactite.

J'en ai vu beaucoup dans une montagne qu'on coupe, il y a quelques années, pour redresser & élargir la partie du grand chemin d'Etampes à Orléans, qui s'étend depuis la première ville jusqu'à un hameau appelé *Ville-sauvage*, qui en est distant d'environ un quart de lieue. Cette montagne est principalement composée de sable, il en fait presque toute la masse: cette masse n'est surmontée ou coupée que de quelques petits bancs de matières différentes, qu'il est bon de faire connoître; l'explication de la formation de la stalactite pourra en recevoir quelque lumière.

La première couche de cette montagne est de terre franche, elle a d'épaisseur environ un pied ou deux au plus sur le haut de la montagne, & trois à quatre au moins dans le bas: cette couche est suivie d'un lit de marne dans laquelle il croît des pierres à fusil de différentes grosseurs, lardées souvent de plusieurs espèces de turbinites, dont quelques-unes sont quelquefois agatifiées, d'un jaune de succin, & à demi-transparentes. Le lit qui suit la terre franche n'est pas toujours de marne, il est quelquefois de pierres à chaux qui sont plates, d'un pied ou environ de longueur sur un peu plus ou un peu moins de largeur. Ces pierres sont ordinairement d'un jaune roussâtre, très-souvent couvertes en dessous d'une matière blanche qui y fait des ondes ou des espèces de réseaux, quelquefois très-dures, & qui ne sont autre chose que des parties de marne, qui se sont ainsi répandues sur cette surface, ou qui ont plutôt été chariées par de l'eau qui s'est insinuée entre ces pierres, & y a ainsi formé des espèces de stalactites horizontales qui se sont ramifiées, l'eau ayant été obligée de serpenter entre les lits de ces pierres: ces lits ne sont qu'une couche d'un

pied ou deux dans la plus grande étendue de la montagne. Sur la droite du grand chemin, vers le haut de la montagne, & sur sa pente, ces pierres composent les premiers lits d'une carrière de grosses pierres de taille de la même matière. Cette carrière a peu de profondeur, elle n'a que quelques lits; elle peut être de neuf à dix pieds de haut, ou un peu plus.

Après cette couche, il s'en présente une de grosses masses de cailloux bruns, qui quelquefois ont plus de trois pieds de longueur sur un demi-pied d'épaisseur: il n'y a guère que deux ou trois de ces cailloux au dessus l'un de l'autre, ce qui ne donne à ce lit que trois à quatre pieds de haut, sans compter cependant un lit d'environ un pied, qui précède celui-ci, & qui pourroit en faire partie, n'étant composé que de pierres plates de la nature de la pierre à fusil, comme les cailloux; mais un peu plus blanches, couleur qui leur viendrait peut-être de quelques parties marneuses qui seroient entrées dans leur composition. Ces pierres, comme les gros quartiers de cailloux, renferment de ces petits corps en sémence de luzerne, & de ceux qui sont coniques & en spirale, dont on a parlé ailleurs.

Voy. le Mém. sur
les Poudingues,
année 1753,
page 176.

Ces cailloux sont suivis d'une couche de coquilles turbinites, entières ou frustes, qu'on appelle communément à Etampes, *petits rochers*. Cette couche est quelquefois d'un pied & plus d'épaisseur; les coquilles ne la composent pas cependant entièrement, elles sont mêlées avec une terre marneuse, dont une partie est plus blanche que l'autre: dans la partie blanche, qui est la première, les coquilles sont ordinairement jaunâtres, & blanches dans la brune.

Au dessous de cette bande, il y en a une autre d'une matière brune ou noire, qui a depuis quatre travers de doigt d'épaisseur jusqu'à près d'un pied: cette matière est, à ce qu'il me paroît, d'une nature boléaire, elle se manie, se paitrit assez facilement lorsqu'elle est mouillée; en se séchant, elle devient très-friable, se met alors aisément en poudre, & ne ressemble pas mal à de la tourbe; sa couleur est quelquefois moins noire, nuance qui n'a pour cause qu'une plus grande quantité de sable blanc, qui même y domine. Au

haut de la montagne, il n'y a qu'une bande de cette matière; vers le bas, il semble qu'elle se coupe en deux, & même en trois, ou bien, si on veut, il y en a trois, une est au dessus des pierres à chaux, une autre dans la place que nous venons de marquer, c'est-à-dire, au dessous de la couche des coquilles, & une troisième qui n'est séparée de la seconde que par un petit lit de sable ou de stalactites dont il s'agit ici principalement. Ainsi, lorsque la première bande se trouve à une certaine distance du sommet de la montagne, elle semble y remonter en continuant son cours; la seconde & la troisième avancent vers le bas, où elles ne sont séparées que par quelques pouces ou un pied d'épaisseur de sable, qui n'est qu'une portion de celui qui est au dessous, lequel fait la principale partie de la montagne, & a une profondeur indéterminée.

Il est inutile sans doute de pousser plus loin cette description, puisque l'on est parvenu au banc des stalactites, & que cette description n'a été faite que par rapport à ces stalactites: je dirai cependant que dans leur alignement, ou un peu plus bas, on rencontre des rochers de grès dispersés çà & là, parmi lesquels, ou encore plus profondément, on trouve des lits de cailloux roulés, de trois à quatre travers de doigt d'épaisseur, ou au plus d'un pied; les cailloux sont blancs, bruns, noirâtres, opaques pour la plupart, & quelques-uns plus ou moins transparents; les lits qui en sont formés ne conservent pas toujours une même épaisseur dans tout leur cours, le plus épais s'amincit souvent, tandis qu'un autre s'élargit, & ces différens lits forment un banc au milieu du sable le plus fin, étant eux-mêmes composés de ces cailloux & de gros sable ou de gravier.

Ce sont-là les derniers bancs que la coupe faite à la montagne laisse voir, sans doute que cette montagne est traversée de plusieurs autres: les puits que l'on a creusés dans la ville au dessous du niveau du pied de cette montagne, semblent l'indiquer; mais je n'en dirai rien, ayant eu occasion d'en parler autre part. Je reviens donc aux stalactites, qui

*Mém. cité
ci-dessus.*

Ces stalactites sont des boules de grès qui se trouvent

réunies, & forment ainsi des groupes qui ont depuis un pied d'épaisseur jusqu'à deux, trois, & même quatre, ou bien les boules sont séparées les unes des autres : lorsqu'elles sont réunies, elles pendent d'une plaque de grès, quelquefois d'un pouce, quelquefois d'un pied & même plus d'épaisseur ; dans ce cas, les boules ne forment qu'un côté de la masse totale, mais on trouve d'autres blocs qui sont hérissés de tous côtés de ces boules ou mamelons. Ces blocs ont une espèce d'irrégularité qui emporte avec elle quelque chose de singulier qui les doit encore, en quelque sorte, rendre plus dignes de notre attention, à cause de l'usage qu'on en peut faire dans les grottes en rocaïlle que l'on construit souvent dans les jardins d'ornement. Il y a de ces blocs qui, de même que plusieurs autres stalactites, pourroient être comparés à des choux-fleurs, vû la quantité des mamelons de différentes grosseurs & figures dont ils sont composés. Cette ressemblance est d'autant plus grande, que les blocs sont moins considérables, & j'ai vû plusieurs personnes donner à de petites masses ce nom, qu'elles sembloient refuser aux plus grosses ; diversité de sentimens qui dépend sans doute de ce que nous sommes accoutumés à ne voir des têtes de choux-fleurs que d'une grosseur médiocre.

Ces blocs de stalactites se rencontrent souvent au dessous de la couche bolaire dont il a été question plus haut, ceux sur-tout qui n'ont de mamelons que d'un côté ; ils y sont attachés par la partie qui n'est point chargée de ces mamelons, & on pourroit en quelque manière dire qu'ils y sont suspendus par cette partie. D'autres de ces blocs me paroissent, de même que les boules qui sont séparées les unes des autres, prendre naissance dans des cavités formées dans la masse du sable qui fait la principale partie de ces montagnes.

* Voy. Pl. I, fig. 1.

Les boules isolées*, & qui ne sont pas attachées à une base commune, varient, ce semble, encore plus de grosseur que celles qui sont réunies : il y en a, parmi les premières, depuis la grosseur d'un grain de plomb ou d'une balle de fusil, jusqu'à celle d'un petit boulet de trois à quatre travers

de doigt de diamètre. Ces dernières sont parfaitement rondes; mais lorsqu'il y en a deux *, trois ou quatre attachées ensemble, ou qu'elles forment des groupes, elles ne sont plus sphériques lorsqu'on les détache, ou plutôt elles représentent une sphère tronquée, & dont on a emporté une calotte: c'est par cette partie tronquée qu'elles étoient attachées les unes aux autres. Il doit sans doute résulter différentes figures, de la façon dont elles sont unies & du nombre de celles qui le sont. Lorsqu'il n'y en a que deux, trois ou quatre, & qu'elles sont au dessus l'une de l'autre, elles forment alors une espèce de chapelet dont les grains sont égaux ou inégaux: si elles ne sont pas ainsi sur la même ligne, mais qu'autour d'une il y en ait trois ou quatre de jointes, la masse a alors assez la figure de ces petits pains mollets que l'on appelle *pains à cornes* *. La figure de ces boules approche ordinairement d'une sphère parfaite, quelquefois ce sont des sphéroïdes allongés *: cette dernière figure se remarque communément dans les groupes formés de ces boules. Quelquefois ces boules sont irrégulières, & par conséquent les groupes qui en sont composés; ceux-ci ont quelquefois plusieurs couches, différence qui peut venir de la position horizontale ou verticale que ces masses ont prise en se formant.

De quelque figure que soient les boules, elles sont communément unies, sans fêlurées; mais on en trouve souvent qui en sont pleines *, qui sont gercées, & qui ne ressemblent pas mal à ces petits pains mal cuits, dont la croûte s'est entr'ouverte dans plusieurs endroits. Ces boules ne sont point ordinairement composées de plusieurs couches, du moins qui soient sensibles; une cependant que je cassai me fit voir une autre boule qu'elle contenoit, comme le blanc de l'œuf renferme le jaune *.

Quant à la dureté de ces boules, il y en a, & c'est le plus grand nombre, qui sont très-dures & qu'il n'est pas facile de casser; d'autres sont friables, il est aisé de les broyer, celles sur-tout qui sont gercées, mais elles se durcissent à la longue: celles que j'ai ramassées, & qui sont maintenant dans le cabinet de S. A. S. M. le Duc d'Orléans, sont beaucoup plus dures

* Voy. Pl. I,
fig. 2, 3 & 4.

* Pl. II,
fig. 4.

* Pl. I,
fig. 7.

* Ibid. fig. 5.

* Pl. II,
fig. 1 & 2.

qu'elles ne l'étoient alors, l'eau superflue s'est évaporée, les parties se sont plus intimement liées, & il n'y a pas de doute que ces boules n'acquièrent de plus en plus de la solidité.

Après la description de cette stalactite, & principalement de la montagne où elle se trouve, il ne sera pas difficile d'imaginer comment elle se forme. Il est plus que probable que quelques filets d'eau ayant trouvé des issues pour pénétrer dans l'intérieur de cette montagne, y ont occasionné des cavités, qui, se remplissant ensuite par des grains de sable que l'eau pouvoit y charier, y ont pris la figure que la cavité avoit. Les grains de sable se sont d'autant plus aisément réunis, que l'eau, en passant sur ce lit de matière glaiseuse ou bolaire au dessous duquel la stalactite est placée, peut se charger de parties de cette glaise ou de ce bol, peut-être même de quelque peu de celles qui résultent de la dissolution qui peut se faire des coquilles turbinites qui sont répandues dans ce lit. Au moyen de cette glu, de cette espèce de suc lapidifique, les grains sableux peuvent se lier plus facilement & plus intimement.

On en a, ce semble, encore une preuve dans une petite gresserie qui se trouve entre Ménil-Aubril & Attainville, à environ une demi-lieue d'Écouen, & le long du chemin qui conduit du premier au second de ces villages. Après la couche de terre végétale, qui est d'environ un pied, se voit un banc de sable assez blanc, mêlé d'une grande quantité de vis semblables à celles de la montagne des environs d'Etampes, que j'ai décrite; parmi ces vis, il se trouve des pointes de hérissons si petites, qu'il est nécessaire de se servir de la loupe pour les voir: dessous ce banc, qui peut avoir deux pieds, en est un de grès que l'on casse pour faire des pavés. Des morceaux de ces grès sont quelquefois avec des mamelons dans le goût des stalactites d'Etampes; plusieurs sont aussi lardés de plus ou moins des coquilles dont je viens de parler.

C'est à peu près dans le même ordre que l'on rencontre de ces grès sur les hauteurs de l'Abbaye du Val près l'Isle-Adam, qui appartient aux Feuillans. On voit, dans les gresseries qui y sont ouvertes, un banc de grès, souvent

considérable par son étendue horizontale, & qui par conséquent ne forme pas des roches arrondies. Ce banc a pris naissance dans une masse de sable qui est précédée d'un banc de coquilles, composé non seulement des vis qu'on trouve dans la grefferie qui est entre Ménil - Aubril & Attainville, mais de plusieurs autres univalvées & bivalves très-bien conservées, quelquefois d'une quantité prodigieuse de lentilles si petites, qu'elles ne sont visibles qu'à la loupe, & de différentes espèces de ces coraux qu'on appelle madrépores ou astroïtes.

Les unes ou les autres de ces coquilles, & souvent même toutes, se trouvent prises & enclavées dans ces grès, où elles forment quelquefois plusieurs lits, & souvent simplement une couche qui recouvre la surface supérieure & inférieure des morceaux qui ont de ces coquilles. On rencontre des masses semblables dans toutes les carrières de ces hauteurs, mais on ne les voit jamais mieux que dans la sablière d'où l'on tire le sable qui est employé pour les bâtimens de l'Abbaye: on y en trouve dans différens états de dureté, on les voit en quelque sorte se condenser sous les yeux; & comme cette sablière renferme des bancs de coquilles de toutes espèces, les masses de grès qui s'y voient sont les plus garnies de ces coquilles, mais elles sont les moins considérables, elles n'ont guère que trois ou quatre travers de doigt d'épaisseur, au lieu que celles des grefferies ont un pied ou deux.

Dans les unes & les autres, les coquilles sont très-bien conservées; elles y sont en substance, quelquefois même elles ont gardé un peu de leur couleur, ce qui se voit dans de petites canes & dans des huîtres à talons, la plupart des autres y sont frustes & comme calcinées: il faut apporter beaucoup de précaution pour les conserver entières, à moins qu'elles ne se soient ressuyées à l'air; elles prennent alors de la consistance, & se broient moins aisément entre les doigts. Comme parmi ces coquilles il se rencontre des cailloux roulés, ces cailloux sont quelquefois pris dans les masses de grès, & forment ainsi des espèces de poudingues: enfin quelques morceaux de ces grès ont plus ou moins de mamelons, & peuvent

conséquemment être placés avec les stalactites de grès, d'autant plus que leur formation paroît se passer à peu près de la même façon que celle des stalactites d'Étampes; elles sont placées au dessous ou dedans un banc de coquilles, qui peut fournir la glu ou le suc lapidifique nécessaire à leur formation.

Je ne sais cependant si cette glu seroit essentiellement nécessaire pour la liaison des grains sableux. J'ai trouvé des stalactites semblables dans des endroits où les montagnes ne m'ont pas paru composées comme celles des environs d'Étampes, & où les stalactites étoient formées presque à la surface de la terre. Un de ces endroits est peu éloigné de Baviile, château fameux par les vers d'un de nos grands Poètes, & encore plus par le maître à qui il a appartenu*. Ces stalactites y forment ordinairement des boules qui sont beaucoup plus grosses que celles des environs d'Étampes: j'en ai vu qui avoient plus d'un pied de diamètre, au lieu que celles d'Étampes, n'étoient au plus que d'un pouce ou deux. Les premières souffrent quelquefois, dans leur circonférence, un étranglement; & la partie qui est au dessous de cet étranglement se trouvant moins grosse que celle qui est au dessus, le total a assez la figure d'un de ces gros champignons appelés par les Botanistes du nom de *pores*, à cause du grand nombre de trous dont le dessous de leur chapeau est en quelque sorte percé, au lieu des feuillets qui garnissent cette partie dans une infinité d'autres champignons.

Quoique cette stalactite en champignon soit assez singulière par sa figure, il s'en voit dans cet endroit qui le sont encore plus les unes que les autres, par les contours & les formes qu'elles prennent: une de celles qui sont des plus frappantes, ressemble beaucoup à certaines pagodes de la Chine ou à un buste, grossier à la vérité, mais déjà assez achevé pour représenter quelque chose d'une figure humaine, & j'ai vu plus d'une personne frappée de cette ressemblance.

Cette stalactite peut avoir environ un pied de haut sur un peu moins d'un pied à sa base: on peut la diviser en trois

* M. le premier Président de Lamoignon.

parties, en partie supérieure qui sera la tête, moyenne qui sera le corps, & inférieure qui sera la base du buste; la tête est allongée postérieurement, plus grosse par ce côté qu'en devant, un peu aplatie en dessus, par le devant elle s'allonge un peu, & cette partie proéminente est divisée en deux par un sillon qui marque la scissure de deux lèvres réunies & appliquées l'une contre l'autre. La grosseur de la tête est d'environ quinze pouces en circonférence, son plus grand diamètre, c'est-à-dire, celui de devant en arrière, étant d'environ cinq pouces sur quatre & demi en largeur, & trois pouces de hauteur. Le corps, qui a cinq pouces de haut sur six de large dans sa plus grande dimension, est à peu près conique; la pointe du cône porte la tête, & à la jonction de ces deux parties il y a un étranglement pour, en quelque sorte, former le col: le corps est marqué d'un gros sillon qui s'étend depuis le haut jusqu'en bas obliquement, & en formant quelques sinuosités; au moyen de ce sillon, une partie du corps s'élève en bosse, & semble former un bras enveloppé dans quelque draperie: c'est l'idée que j'en ai eue d'abord, & que prit une personne en voyant cette stalactite qu'elle aperçut par hasard où je l'avois placée. La base du buste est sillonnée de même, & comme il y a quatre de ces sillons, on diroit que les canelures qu'ils occasionnent seroient les plis de la draperie où le bras est enveloppé, qui auroient été repliés, ramassés par le bas, & fourrés pour les retenir sous le corps par un des côtés où ils semblent se confondre; enfin tout semble concourir dans cette stalactite à faire reconnoître une figure humaine.

Malgré cette ressemblance cependant, disons-nous, avec certains Naturalistes, que la Nature paroît toujours travailler à se rapprocher dans toutes ses productions de ce qu'elle a fait de plus parfait, c'est-à-dire, de l'homme? cette idée, qui a sa source dans l'amour propre, est trop folle pour qu'elle mérite qu'on s'y arrête beaucoup; cependant, comme il y a encore trop de gens capables de prendre de semblables idées, il ne sera pas, à ce que je crois, inutile de dire ici quelque chose de plus sur ces prétendues ressemblances.

* *Uss. Aldrovand. mus. met. p. 476. Bon. 1648, in-folio.*

On peut ranger sous deux genres ces morceaux si singuliers en apparence, les uns sont des espèces de tableaux, les autres des morceaux de sculpture : je ne parlerai pas maintenant des premiers, je m'en tiendrai aux seconds. Peu d'Auteurs n'ont tant parlé de ces ressemblances, & avec plus d'enthousiasme, qu'Aldrovande, & il n'y en a pas qui en ait fait plus gravé de figures *. « Jusqu'à présent, dit cet Auteur, nous avons parlé des pierres qui représentent des animaux entiers, traitons maintenant de celles que la Nature a produites pour être la représentation de quelques parties de ces animaux : commençant donc par la tête, nous pouvons assurer qu'on trouve dans une certaine rivière du canton de Rimini, des pierres qui ont la forme du haut de la tête. De plus, j'ai vu une pierre de la nature du grès, qui ressembloit à un crâne dont on auroit emporté la peau, d'où l'on pourroit donner à cette pierre le nom de *cranites* : de plus, & ce qui mérite encore plus notre admiration, on trouve des pierres qui ont la figure du cerveau ; ces pierres sont réunies entr'elles, elles sont solides, dures, de différentes grosseurs, brunes, & quelques-unes ressembtent à des clochettes prises séparément ; dans leur ensemble, elles donnent l'idée d'un cerveau, comme je l'ai dit, & comme on peut le voir par la figure. »

Si Aldrovande ne nous eût pas donné cette figure, on auroit pû l'en croire sur sa parole ; mais je ne pense pas que jamais personne prenne l'idée d'un cerveau sur la figure qu'Aldrovande nous a laissée de ces pierres réunies. J'ai vu beaucoup de semblables amas de petites boules aux environs d'Étampes, dans le même endroit où se sont formées celles que j'ai décrites, mais je n'ai jamais cru qu'on pût les comparer au cerveau d'aucun animal ; & je pense que quiconque ne sera pas infatué & curieux de trouver de semblables rapports, n'y en verra pas plus que moi, quand même elles seroient entièrement semblables à celle qu'Aldrovande prétend approcher beaucoup plus de cette partie, & qu'il appelle *encéphalites*.

Je ne dirai rien de celle qu'il nomme *lithophthalmites* ; parce qu'elle approche, suivant lui, des yeux par sa figure : rien

ne me paroît moins ressemblant, & comme il l'a fait graver sur l'idée que Gesner en donne dans ses ouvrages, je crois qu'il l'a mal conçue, & que les pierres décrites par Gesner, sont plutôt des agates. Les taches & les lignes dont elles sont marbrées, sont quelquefois arrangées de façon qu'elles représentent, si l'on veut, des yeux de différentes formes. Les bucardites d'Aldrovande ne sont, comme tout le monde fait, que des pierres figurées dans l'intérieur de certaines coquilles fossiles, qu'on appelle communément cœur de bœuf : les *chirites* ou pierres qui représentent des mains, peuvent être de la nature de ces fossiles dont j'ai parlé autre part *, & que je crois être de la classe des coraux ; ainsi je n'insisterai pas davantage sur ces espèces de pierres rapportées & figurées dans cet auteur. Les suivantes, dont il fait encore mention, demandent que je m'y arrête un peu plus.

Il compare ces pierres à quelques parties animales, ou à quelques fruits : il n'y en a point dont il ait donné plus de figures que de celles dans lesquelles il a vu la ressemblance de ces parties où se prépare, dans les animaux, la liqueur qui sert à les reproduire. Aldrovande appelle ces pierres *orchites*, *diorchites*, *triorchites*, suivant qu'il y a deux ou trois boules attachées les unes aux autres : si ces boules sont rondes, elles représentent par leur réunion les parties qui distinguent l'homme de la femme ; si les boules sont oblongues, ce sont celles auxquelles on reconnoît les chevaux d'avec les jumens. J'ai trouvé à Etampes beaucoup de ces boules ainsi attachées ; mais je n'ai jamais été frappé de cette ressemblance, & il faut plus qu'une imagination ordinaire, & être affecté de certaines idées, pour voir dans ces pierres les parties auxquelles on veut qu'elles ressemblent. Ces boules ainsi jointes n'approchent pas plus de la figure de ces parties auxquelles on les compare, que deux prunes, deux noisettes, deux cerises jumelles ne représentent ces mêmes parties, auxquelles on n'a pas imaginé de les comparer. Il est difficile de dire la raison de préférence que les pierres & les autres fossiles ont eue en cela sur les fruits : ce n'est sans doute qu'un pur effet de caprice : ce n'est guère que dans les

* *Mém. Acad.*
1751, Planche
XVII, figure
3 & 4.

racines des plantes qu'on a cru apercevoir ces ressemblances ; comme dans celles des mandragores, des orchis, & de quelques autres à racines longues ou oblongues & charnues : on n'a pas moins dit de ridiculités sur ces racines que sur les pierres.

Quant à ce qui regarde ces sortes de pierres, Aldrovande veut que la Nature ait pris autant de plaisir à former des espèces de champignons pierreux, qu'elle en a eu à produire des champignons ordinaires : cet Auteur met au nombre de ces fongites, ces espèces de coraux qu'on appelle communément *champignons de mer*, & qui se trouvent quelquefois renfermés dans la terre avec des coquilles & d'autres corps marins. Ces productions sont dûes, comme l'on fait, à des animaux de mer, ainsi on ne peut les rapporter à celles qui se forment dans la terre. Ces autres prétendus champignons pierreux qu'Aldrovande appelle *fungites*, *spongiolites*, *diospongiolites*, *boletites*, selon qu'ils approchent des champignons ordinaires, des morilles, des truffes, ou qu'ils ont deux têtes, ne sont que des stalactites de grès. Aldrovande veut qu'il soit arrivé à celui qu'il appelle *diospongiolites*, ce que souffrent certains fœtus humains, qui, réunis & confondus par le corps, ont leurs têtes opposées & dans le même alignement.

Il faut certainement aimer à donner essor à toute son imagination, pour vouloir ainsi trouver des rapports entre des êtres si éloignés ; il suffisoit bien d'établir une ressemblance entre ces corps & les champignons, on auroit même encore dû avertir que c'est une ressemblance bien grossière, comme je l'ai dit de cette stalactite fungiforme que j'ai décrite. Je n'ai point parlé de celles qu'on a comparées aux morilles & aux truffes : je n'en ai point vû qui eussent des figures approchantes de ces plantes, des morilles sur-tout ; car les truffes n'étant que des corps ronds sans être percés à jour comme les morilles, je ne doute point que dans la quantité des stalactites globulaires que j'ai trouvées, il n'y en eût qu'un amateur de ces frivolités n'eût cru ressembler entièrement à des morilles : j'ai même vû une personne qui examinoit une de ces boules gerçées dont il a été fait mention plus haut, la

comparer à des truffes, comme je ne doute point qu'il n'en trouvât dont la figure fût celle des gourdes, des citrouilles, des pêches, & qui pussent aussi-bien être appelées *cucurbites*, *melopeponites*, monstrueux ou non monstrueux, *perscites*, que ces corps auxquels Aldrovande a donné ces différens noms; & je crois que qui voudroit faire une collection de ces pierres, pourroit s'enrichir en ce genre aux environs de Baille ou de Fontainebleau; on en rencontre même dans ce dernier endroit qui sont canelées & à côtes, de même que certains melons, comme je l'ai appris de M. Meunier, Médecin des Invalides, qui en conserve deux de cette figure dans la collection curieuse des fossiles singuliers & rares qu'il s'est formée. On pourroit augmenter celle des pierres comparées à des parties humaines, dans les gresseries de Herblay.

En effet, plusieurs cantons de ces gresseries sont couverts de pierres de la nature du grès, & que je crois pouvoir mettre au nombre des stalactites de cette nature, qui, par leurs contours & leurs formes, peuvent fournir à l'imagination bien des idées & des ressemblances, pour peu qu'elle penche de ce côté: on y trouvera des bras, des cuisses, des jambes d'hommes ou d'animaux, auxquelles on pourra donner avec Aldrovande le nom de *scelites*, si elles approchent de la cuisse, ou autre nom semblable.

On y pourra aussi rencontrer de ces pierres qui, par leur aplatissement, pourront approcher des beignets, & de ces petits pains de seigle que bien des personnes, même les plus délicates, mangent le matin, dans l'idée où elles sont, qu'un tel déjeûné les rafraîchit & leur tient le teint frais: on ne manquera pas d'en remarquer, qui ressembleront à certains fromages; ainsi les unes ou les autres de ces pierres mériteront le nom de *panis similagites*, de *tyromorphites*, de *laganites*, aussi-bien que les pierres à qui Aldrovande a imposé ces noms. Si je ne craignois pas même de paroître aussi ridicule que ceux qui se laissent affecter jusqu'à un certain point par ces ressemblances, je dirois que j'ai vu dans ces mêmes campagnes des roches assez grandes, mais plates, qui, par leur

contour, avoient assez ces différentes formes. Enfin, on y
 * Voy. Pl. I, verra des *épiphtes* *, des *pyrites*, des *phialites*, qui ne sont ainsi
 fig. 6. appelées que parce qu'elles ressemblent à des selles de cheval,
 à des poires ou à des bouteilles.

Quoique j'aie tâché de ne donner ces pierres figurées que pour ce qu'elles sont, on pourra peut-être me taxer de m'être encore trop attaché à les faire connoître, & l'on pensera peut-être qu'il falloit passer plus promptement sur de semblables images, dans un temps sur-tout où l'on est persuadé que ces corps ne sont pas ceux auxquels ils ressemblent, qui soient pétrifiés. Je fais que ces erreurs se sont évanouies à proportion qu'on a fait de nouvelles recherches; mais je fais aussi qu'il y a encore non seulement de simples curieux en Histoire Naturelle, mais des Naturalistes même, qui mettent trop de prix à de semblables productions: les livres fournissent encore des descriptions recherchées de ces pierres, & l'on veut toujours que la Nature se joue à les former; il semble qu'on lui prête un dessein en les produisant, pendant que ce n'est que le pur hasard, c'est-à-dire une suite des loix générales, lesquelles, en détruisant certains corps, donnent souvent naissance à d'autres, qui, suivant que les cavités, où ils se forment, ont telle ou telle figure.

Si la cavité est simple, & que la boule renferme une autre boule, ce sera un *monorchite*; si la cavité est faite de façon qu'elle soit par ses deux extrémités plus creuse & plus profonde, il en résultera un *diorchite*, lorsque ces cavités & les espaces qui les séparent seront remplis; & si la cavité totale étoit telle qu'elle eût trois parties plus creuses que le reste, il en naîtroit un *triorchite*; il se formera de ces pierres en petit
 * Voy. Pl. II, pain à cornes * lorsqu'il y aura quatre trous, joints entr'eux
 fig. 4. par une cavité commune à tous, & plus étroite que les autres.

Lorsque les cavités sont petites, il s'y forme de ces sortes de pierres, car c'est à celles-ci ordinairement qu'on donne les noms dont je viens de parler: si les cavités sont grandes, & sur-tout si elles sont remplies de petits trous, ou qu'elles soient sillonnées, alors la matière qui remplit ces trous & ces sillons donne naissance aux pierres en forme de cerveau, ou

plûtôt à ces pierres dans lesquelles on a cru apercevoir les contours & les sinuosités de cette partie, ressemblance qu'on n'y remarque très souvent que parce qu'on est prévenu pour ces sortes d'accidens.

Un bras, une jambe, une cuisse, se sont formés dans des cavités larges par un bout, rétrécies dans leur milieu, & étendues par l'autre extrémité beaucoup moins que la première. Un buste se moule dans une cavité dont le fond est plus large que le reste, dont le milieu est cylindrique, conique ou en fuseau, & qui, s'étant rétrécie par le haut, s'élargit ensuite en une cavité ronde ou oblongue, & moins grande que le fond de la cavité totale.

Enfin, l'explication de la formation de ces différens corps emporte celle des corps qu'on a comparés à différens fruits ; il est même encore plus aisé d'imaginer leur formation. Un trou rond, un peu sillonné, sera le moule d'une orange, d'une citrouille, d'un melon, selon la grosseur de la pierre qui y sera formée, & qui en prendra une proportionnée au trou. Il naîtra une poire, une calebasse, si la cavité est rétrécie par le haut, une fiole si cette cavité souffre un étranglement considérable, de-là une selle si la cavité a été creusée par ses extrémités, non en rond comme celles où se forment les monorchites, diorchites, triorchites, &c. mais en forme oblongue & aplatie, & si dans son milieu il s'est trouvé supérieurement quelque corps qui l'a empêchée de se remplir entièrement ; en un mot, la forme des cavités sera celle que prendront les dépôts de la matière qui les remplira.

Il me paroît que c'est dans les montagnes de sable qu'on trouve plus communément de ces sortes de productions, c'est du moins dans de semblables montagnes que je les ai toujours vues, ou dans des parties sableuses des montagnes. C'est dans un de ces endroits de celles des environs de Thuri en Picardie, & principalement dans celles qui regardent le Couvent de la Garde, que j'en ai vu qui représentoient, si l'on veut, des pains à cornes irréguliers, d'autres diroient peut-être des *triorchites* monstrueux ; j'y en ai trouvé qui se rapprochoient des

poires & autres fruits semblables. On n'a envoyé de Saint-Didier, près Trévoux, de ces stalactites qui avoient probablement été formées dans du sable; elles sont du moins de grès, qui n'est lui-même qu'un amas de sable. Parmi celles-ci, il y en avoit une que je ne doute pas qu'un amateur de ces accidens ne comparât à un enfant emmaillotté, ou à une de ces petites poupées avec lesquelles on fait jouer les plus petits enfans; une autre auroit peut-être été une épaule ou un petit jambon, ou toute autre chose qui seroit étendue en largeur par un bout & en longueur par l'autre *.

Les différens corps dont j'ai parlé d'après Aldrovande, sont aussi de grès; cet Auteur le dit du moins de plusieurs, entre autres de la pierre qu'il compare à la morille, & qu'il appelle *boletites*. L'Auteur de la Lithologie, qui paroît avoir pris d'Aldrovande ce qu'il rapporte sur un grand nombre de pierres figurées, veut que ce soit une pierre argilleuse, de couleur cendrée. L'argille peut sans doute prendre cette forme, mais je ne voudrois pas déterminer ainsi en général la nature de ces sortes de pierres, qui peuvent être certainement de différentes matières; je pense par conséquent qu'il est tombé dans la même faute touchant les pierres qui ressemblent à une pêche ou à une coloquinte; il veut aussi qu'elles soient argilleuses, Aldrovande les dit de sable. Il peut y en avoir de l'une & de l'autre sorte, de même qu'il peut y avoir de ces pierres en forme de concombre, telles que celle que l'Auteur de la Lithologie appelle *cucurbites*, & d'autres qui ressemblent à des coloquintes, comme le veut Aldrovande, & je ne comprends

* Il en pourroit être de même pour les autres gresseries: j'ai du moins vu des stalactites de cette nature dans les bois que l'on passe entre Maille & Milli, en allant d'Etampes à Fontainebleau. J'ai remarqué à Nanteuil, & peu après cet endroit, qui est sur la route de Paris à Dormans, des boules de grès semblables à celles d'Etampes. La base des roches est quelquefois singulièrement sillonnée; plus d'un Amateur y verroit des

figures humaines. Les bois de l'abbaye du Val près l'Isle-Adam, & la garenne de Méry qui tient à ces bois, renferment des grès ainsi sillonnés à leur base, & on rencontre dans ces mêmes cantons des masses de stalactites de cette nature assez diversement variées. C'est ce que j'ai encore remarqué à Vanrau dans les environs de Soissons, & à Echlancu, à deux ou trois lieues de Meaux; on en voit aussi à Mécringes en Brie.

pas

pas pourquoi le premier Auteur assure que ces deux pierres ne sont qu'une seule & même sorte. Il est encore plus singulier de lire dans la Lithologie, que les pierres qui représentent des pains ronds, & qu'on appelle *artolithos*, sont creusées, & de la nature de l'éponge. Cette définition n'est qu'une traduction peu exacte d'un passage d'Aldrovande, qui dit qu'on trouve aux environs de Bologne en Italie, des pierres qui ressemblent très-bien à ce pain rempli de trous, comme une éponge, qui est fait de la plus fine farine. Aucun des Auteurs que j'ai lus, & qui ont parlé de ces pierres, n'a prétendu qu'elles fussent de la nature de l'éponge; il paroît au contraire qu'elles sont de celle du grès ou de la pierre à fusil, comme on peut le voir dans la soixante-fixième lettre de la première Centurie de Bruckman, où il a ramassé tout ce qu'on avoit dit sur ces sortes de pierres, appelées communément *pains du Diable*.

Je ne fais s'il ne faudroit pas aussi entendre avec restriction ce qu'Helwing dit de la nature de trois pierres qui ont une figure humaine, & qui se trouvent aux environs d'Angerbourg en Allemagne: il prétend qu'elles tiennent du corail; mais comme il veut ensuite qu'une de ces figures soit rapportée aux stalagmites, je serois porté à croire que ce n'est que par comparaison qu'il les dit être de la nature du corail. Les deux autres dont il est parlé dans cet Auteur, sont, à ce qu'il paroît, de quelques espèces de pierre calcaire. Au reste, on peut trouver dans tous les genres de pierres, même dans le corail, des morceaux qui affectent quelque figure; mais Helwing n'est pas excusable d'avoir, comme il dit, aidé la Nature, en donnant à une de ces pierres mal conformées, des yeux, une bouche, un nez; & Helwing a beau assurer que les autres pierres qu'il a fait graver ainsi ornées, ne sont pas autant dûes au ciseau de quelque Artiste qu'à la Nature même, on n'est pas, après l'aveu qu'il vient de faire, trop porté à croire que l'Art ne l'ait pas encore aidé pour celles-ci comme pour la première.

Mais laissons ces différentes pierres, abandonnons-les à ces Curieux trop recherchés, pour qui le simple & le naturel n'ont pas d'agrément, & qui n'estiment ces morceaux qu'au-

tant qu'ils peuvent flatter les écarts de leur imagination ; écarts qui pourroient bien avoir été l'origine d'une fable célèbre & des plus anciennes , celle de Deucalion & de Pyrrha. Il n'aura peut-être fallu à quelque semblable Naturaliste que se trouver dans un champ pareil à celui des environs d'Herblay, dont j'ai parlé, ou de Breuillepont, dont il est fait mention, d'après M. de Mairan, dans le Volume de l'Académie pour l'année 1721, pour imaginer la fable des hommes nés des pierres jetées par dessus les épaules de ces deux anciens personnages ; fable qui aura peu à peu acquis de la réputation, qui se sera accrûe, & qui aura passé en culte, comme celle qui a donné naissance au culte de Vesta, qui n'est dû, selon M. Falconet, qu'à la pierre hystérolithe. En effet, une quantité de pierres semblables à celles qui sont répandues dans ce canton, auroit bien pû, pendant le règne des fables, passer pour un reste des corps qui n'auroient pas été animés. De l'enthousiasme à l'idolâtrie, le passage n'est souvent pas bien grand.

*Mém. Acad.
des Belles-lettres,
tome XLIII,
p. 222.*

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE I.

LA *Figure première* représente une boule de grès de la grosseur d'une cerise, qui naît ainsi séparée & isolée.

La *figure 2*, fait voir deux de ces boules réunies dans leur formation, & égales ou presque égales, & à peu près de la grosseur de la précédente.

La *figure 3*, représente deux autres de ces boules également réunies, mais dont l'une est plus grosse que l'autre, & qui ne diffèrent pas beaucoup de celles des *figures 1 & 2*.

La *figure 4*, désigne trois de ces boules d'une grosseur peu différentes entr'elles, & de celles des *figures 1, 2 & 3*.

La *figure 5*, représente une boule plus grosse que les précédentes 1, 2, 3 & 4, qui approche de la grosseur d'une balle à jouer à la paume, qui est gercée sur sa surface de fêlures qui même pénètrent son épaisseur, & qui ne viennent que de ce que cette boule a été exposée à l'air avant que d'avoir pris toute la dureté qu'ont celles qu'on vient de décrire, & celles qui suivent.

La *figure 6*, démontre trois boules de différentes grosseurs, réunies de façon que la plus grosse est au dessus des deux autres, & que celles-ci

laissent entr'elles une sinuosité, & qu'elles forment ainsi une espèce de selle, d'où cette pierre pourroit être appelée *épiphites*, du nom qu'on a donné anciennement à une pierre qu'on a prétendu avoir la forme d'une selle à cheval. On a représenté celle-ci vûe en dessous, afin qu'on pût distinguer la séparation qui est entre les deux boules latérales, & voir d'autres petites boules *B, B*, semées çà & là sur les autres, & qui sont grosses comme des grains de coriandre.

La *figure 7*, représente un amas de plusieurs boules de figures & de grosseurs différentes.

PLANCHE I I.

La *figure 1*, fait voir une boule de grès de la grosseur du poing, allongée par un de ses poles, & étranglée vers l'origine de cet allongement, de sorte qu'on pourroit dire que ce sont deux boules inégales en grosseur intimement unies & confondues: la surface extérieure est parsemée de quelques autres boules *B, B, B, B*, grosses comme de petits pois.

La *figure 2*, représente la boule de la *figure 1*, ouverte dans sa plus grosse partie. On voit par ce moyen qu'elle en renferme une autre *c*, de même nature, & qui en est comme le noyau; ce qu'on ne remarque point dans les précédentes planches I & II, lorsqu'on les brise pour s'assurer de ce qui en est. La portion de celle-ci qui a été enlevée, est représentée au dessous d'elle, de manière que si on imaginoit cette portion relevée sur la boule, elle s'y appliqueroit & boucheroit exactement la cassure, de plus on y voit la cavité *a*, qui couvroit le noyau *c*.

La *figure 3*, offre à la vûe une masse de grès qui finit par plusieurs boules inégales & de figures différentes; cette masse est de plus garnie de petites boules *E, E, E, E, E*, de la grosseur des pois ou des grains de poivre. Le total de cette masse pourroit être comparé au pied de quelque animal.

La *figure 4*, démontre une masse de grès, composée de quatre boules de grosseur à peu près égale, & de celle d'une pomme d'api. réunies par une masse informe qui occupe le milieu; ce qui, par la liaison qu'elle fait de ces boules, donne au total la figure d'un petit pain cornu & mal cuit, à cause des gerçures dont cette masse est parsemée.

PLANCHE I I I.

Cette Planche représente une masse de grès, composée d'une grande quantité de boules *A, A, A, A, A*, de différentes figures, parsemées de petites *B, B, B, B*, qui pendent d'une couche de même nature *C, C, C, C*, & qui, par leur arrangement & leur disposition, donnent à cette masse la forme assez ordinaire aux stalactites les plus communes.



*OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES
FAITES A L'ISLE DE FRANCE
Pendant l'année 1753.*

Par M. l'Abbé DE LA CAILLE.

11 Mai
1754.

CES observations ont été faites avec les instrumens dont je me suis servi au cap de Bonne-espérance: le lieu où je les ai placés, a été accommodé exprès. Quoique le ciel soit ordinairement assez beau dans cette isle, cependant il s'est trouvé couvert dans les momens de la plupart des observations les plus importantes; ce qui vient en partie de ce que le port où est le principal établissement de cette isle, est entouré de montagnes presque toujours couvertes de nuages, d'où le vent les détache continuellement, & en chasse des pelotons qui couvrent successivement les différentes parties du ciel.

ARTICLE I.

Eclipse de Soleil.

Le 3 Mai 1753, ayant réglé la pendule par des hauteurs correspondantes du Soleil, j'ai observé avec la lunette de mon sextant, laquelle a près de 7 pieds de longueur, les phases suivantes de cette éclipse.

Le commencement à 9^h 26' 14" matin, temps vrai.

1 doigt à 9. 33. 13

2. 9. 40. 33

3. 9. 49. 39

4. 9. 58. 24

6. 10. 17. 20

7. 10. 27. 20

8. 10. 40. 35

La plus grande phase a été de 8 doigts 36 minutes.

Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

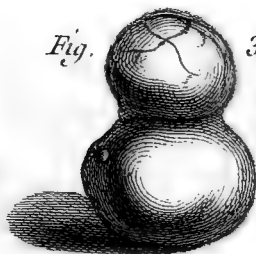


Fig. 4.

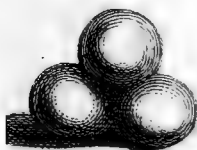


Fig. 5.



Fig. 6.

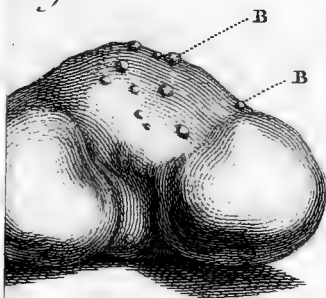
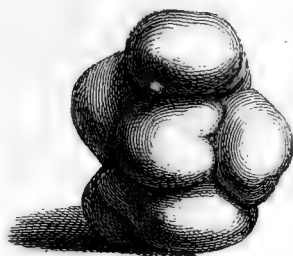


Fig. 7.



Pl. 1

Fig 1



Fig 2



Fig 3

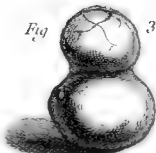


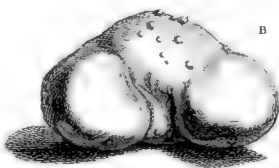
Fig 4



Fig 5



Fig 6



B

B

Fig 7



Fig. 1.

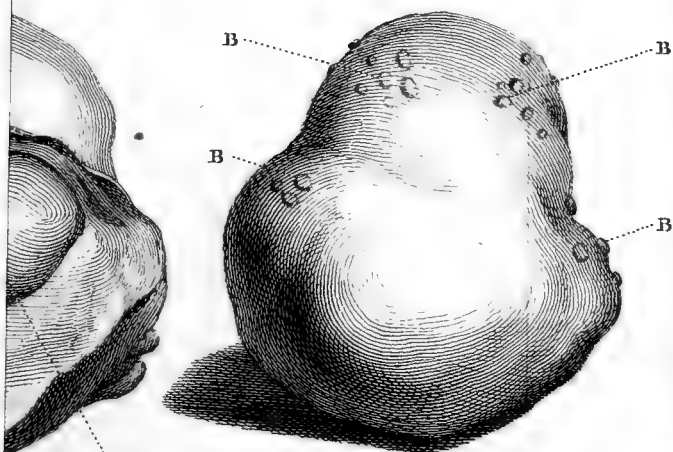


Fig. 3.

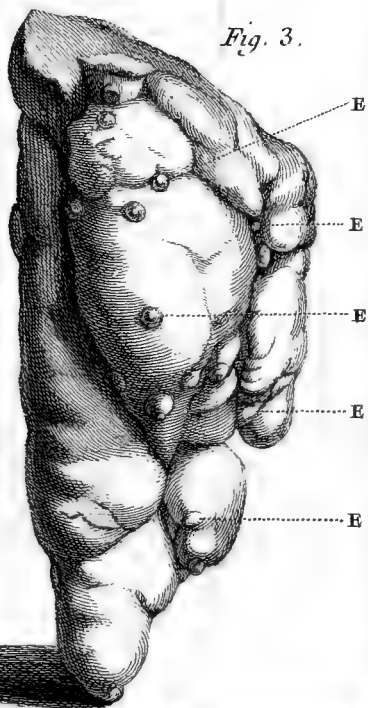
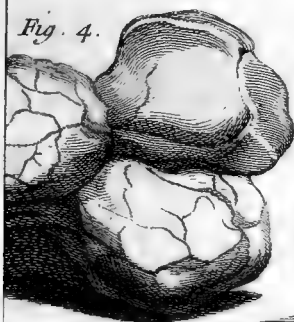


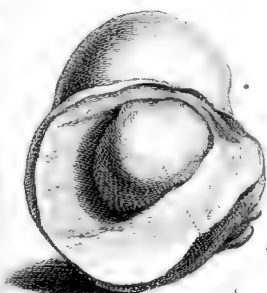
Fig. 4.



Pla II

Fig 2

Fig 1

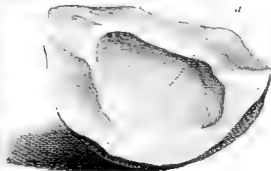


B

B

B

B



a

Fig 3

E

E

E

E

E

E

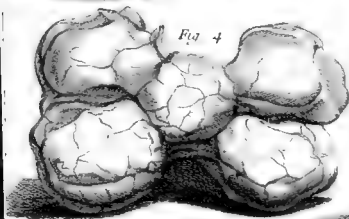
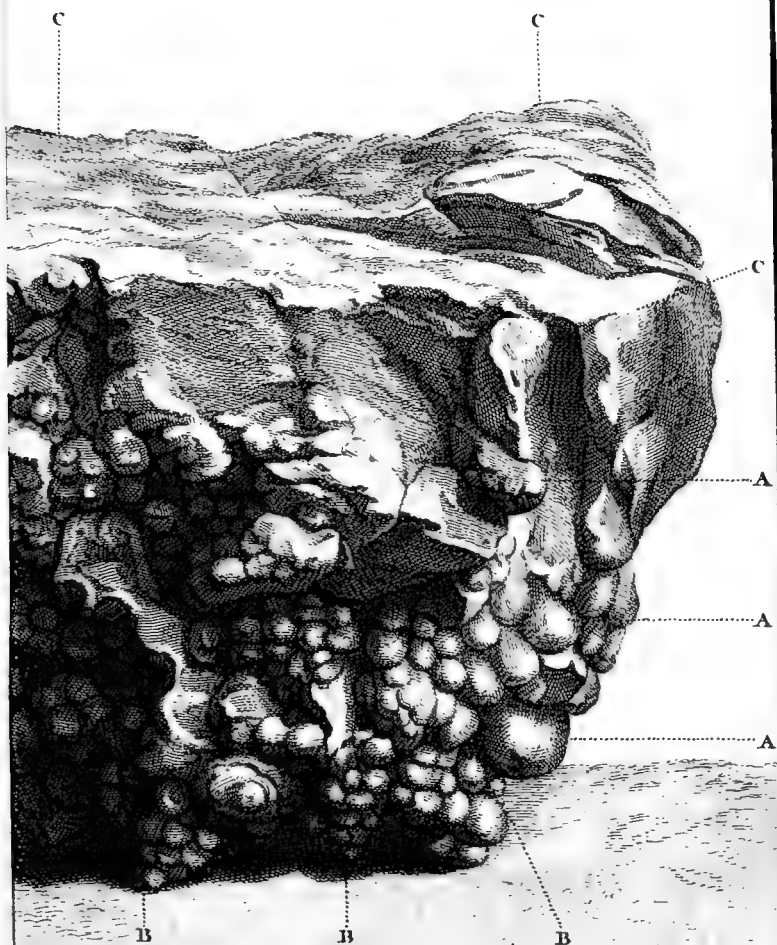
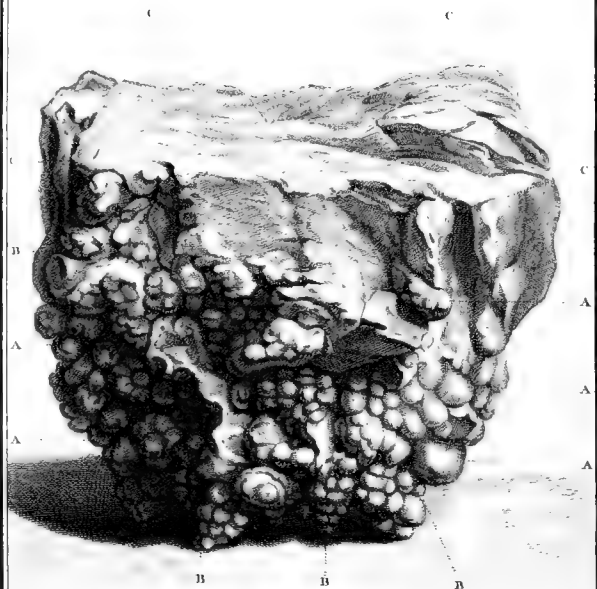


Fig 4

Pla. III.



Pla III



8 doigts à	11 ^h 13'	6 ^e matin, temps vrai.
7	11. 26.	11
6	11. 37.	2
5	11. 47.	49
4	11. 57.	17
1	0. 25.	18
La fin à	0. 32.	54

Pour mesurer ces doigts, j'avois attaché à ma lunette une planchette sur laquelle j'avois décrit cinq cercles concentriques & à égale distance.

Ayant calé l'instrument, le bord précédent du Soleil passa au fil vertical de la lunette à 11^h 58' 37¹/₂ temps vrai.

Le bord précédent de la Lune, à 0. 0. 11

La corne australe, à 0. 0. 29

La corne boréale, à 0. 0. 31¹/₂

L'instrument étant un peu tourné,

Le bord précédent du Soleil passa à 0. 1. 3

Le bord précédent de la Lune, à 0. 2. 38¹/₂

La corne australe, à 0. 2. 55

La corne boréale, à 0. 2. 58

Il suit de là que le centre de la Lune a passé au méridien à 0^h 1' 35¹/₂ de temps vrai, & que son ascension droite vraie étoit alors 40^d 54' 44".

ARTICLE II.

Eclipses des satellites de Jupiter, observées avec une lunette de quatorze pieds de longueur.

1753	Avril	25	à 6 ^h 58' 38"	du soir, émerfion du premier satellite.
		27	à 6. 29.	6 du soir, émerfion du second.
	Oct.	16	à 3. 36.	12 du matin
	Nov.	1	à 1. 54.	4
	Déc.	1	à 3. 51.	33
		9	à 0. 9.	37
		16	à 1. 59.	55
1754	Janv.	2	à 0. 7.	48
			à 0. 32.	46 du matin, immersion du troisième.

} Immersion du premier.

ARTICLE III.

Passage de Mercure sur le Soleil.

Le temps fut fort variable les 5 & 6 de Mai : la nuit d'entre deux fut pluvieuse, & il tonna, ce qui est assez rare dans cette île.

Le 6 au matin, Mercure sortit des nuages qui bordoient les montagnes; il avoit environ 7 d grés $\frac{1}{2}$ de hauteur : alors je vis, avec une lunette de 3 pieds de longueur, que Mercure n'étoit entré dans le Soleil que depuis très-peu de temps; il étoit auprès d'une tache. Le ciel se couvrit aussi-tôt; il plut copieusement jusqu'à 8^h 40'.

Lorsque le temps se fut éclairci, je fis les observations suivantes avec le fil horizontal & le fil vertical qui sont au foyer de la lunette de mon quart-de-cercle de trois pieds de rayon. J'avois auparavant vérifié leur position à l'horizon de la mer, aussi-bien que celle de la ligne de collimation. Les temps qu'on donne ici sont les temps vrais, & les hauteurs sont seulement corrigées de la quantité dont le quart-de-cercle les faisoit paroître trop grandes.

Le quart-de-cercle pointé à la hauteur appar.	PASSAGE du bord supérieur du Soleil au fil horizontal.	PASSAGE du bord inférieur du Soleil au fil horizontal.	PASSAGE du bord précédent du Soleil au fil vertical.	PASSAGE du bord suivant du Soleil au fil vertical.	PASSAGE de Mercure au fil horizontal.	PASSAGE de Mercure au fil vertical.
D. M. S.	H. M. S.	H. M. S.	H. M. S.	H. M. S.	H. M. S.	H. M. S.
29. 46. 20	8. 44. 5	8. 46. 49 $\frac{1}{2}$	8. 43. 46		8. 45. 54 $\frac{1}{2}$	8. 46. 4
31. 56. 20	8. 55. 20	8. 58. 8	8. 55. 20 $\frac{1}{2}$	8. 59. 0 $\frac{1}{2}$	8. 57. 7	8. 57. 32 $\frac{1}{2}$
32. 56. 20	9. 0. 36	9. 3. 26	9. 0. 34	9. 4. 10	9. 2. 22	9. 2. 43
33. 56. 20	9. 5. 58 $\frac{1}{2}$	9. 8. 51	9. 5. 43	9. 9. 15	9. 7. 43 $\frac{1}{2}$	9. 7. 49 $\frac{1}{2}$
34. 56. 20	9. 11. 24	9. 14. 18 $\frac{1}{2}$	9. 11. 2	9. 14. 29 $\frac{1}{2}$	9. 13. 8 $\frac{1}{2}$	9. 13. 6 $\frac{1}{2}$
35. 56. 20	9. 16. 52 $\frac{1}{2}$	9. 19. 48	9. 16. 3 $\frac{1}{2}$	9. 19. 26	9. 18. 36 $\frac{1}{2}$	9. 18. 4 $\frac{1}{2}$
40. 16. 20	9. 41. 49	9. 45. 1 $\frac{1}{2}$	9. 41. 55 $\frac{1}{2}$	9. 45. 0	9. 43. 31	9. 43. 44
41. 16. 20	9. 47. 55	9. 51. 11	9. 47. 30	9. 50. 31	9. 49. 35 $\frac{1}{2}$	9. 49. 16
48. 26. 20	10. 38. 33 $\frac{1}{2}$		10. 38. 37	10. 41. 6 $\frac{1}{2}$	10. 40. 26	10. 39. 53 $\frac{1}{2}$
45. 56. 20	1. 40. 51 $\frac{1}{2}$	1. 36. 50 $\frac{1}{2}$	1. 37. 8	1. 39. 50	1. 38. 55 $\frac{1}{2}$	1. 37. 18

Les observations suivantes ont été faites avec un réticule à lozange, qui termine le champ du foyer de la même lunette; il est pareil à ceux dont je me suis servi pour les étoiles australes.

Le quart-de-cercle pointé à la haut. apparente.	PASSAGE du bord précédent du Soleil au 1 ^{er} fil oblique.	PASSAGE du bord précédent du Soleil au fil vertical.	PASSAGE du bord précédent du Soleil au 2 ^d fil oblique.	PASSAGE du bord suivant du Soleil au 1 ^{er} fil oblique.	PASSAGE du bord suivant du Soleil au fil vertical.
<i>D. M. S.</i>	<i>H. M. S.</i>	<i>H. M. S.</i>	<i>H. M. S.</i>	<i>H. M. S.</i>	<i>H. M. S.</i>
49. 56. 20	10. 50. 4	10. 50. 33 $\frac{1}{2}$	10. 51. 1	10. 52. 16 $\frac{1}{2}$	10. 53. 1
51. 16. 20	11. 3. 15 $\frac{1}{2}$	11. 3. 35 $\frac{1}{2}$	11. 3. 44 $\frac{1}{2}$	11. 5. 30 $\frac{1}{2}$	11. 5. 58
51. 46. 20	11. 10. 16 $\frac{1}{2}$	11. 10. 46 $\frac{1}{2}$	11. 11. 9	11. 12. 31 $\frac{1}{2}$	11. 13. 7 $\frac{1}{2}$
51. 56. 20	11. 22. 20	11. 23. 33 $\frac{1}{2}$	11. 24. 15	11. 25. 16	11. 25. 50
52. 16. 20	11. 31. 50 $\frac{1}{2}$	11. 32. 41	11. 33. 9	11. 34. 37 $\frac{1}{2}$	11. 34. 56 $\frac{1}{2}$
51. 36. 20	0. 39. 38	0. 40. 25 $\frac{1}{2}$	0. 41. 9	0. 41. 54	0. 42. 44
51. 6. 20	0. 45. 47	0. 46. 23 $\frac{1}{2}$	0. 46. 55	0. 48. 2	0. 48. 44
50. 36. 20	0. 52. 15 $\frac{1}{2}$	0. 52. 51	0. 53. 23 $\frac{1}{2}$	0. 54. 29 $\frac{1}{2}$	0. 55. 13 $\frac{1}{2}$
49. 56. 20	0. 59. 58	1. 0. 34 $\frac{1}{2}$	1. 1. 10	1. 2. 11 $\frac{1}{2}$	1. 2. 59 $\frac{1}{2}$

Le quart-de cercle pointé à la haut. apparente.	PASSAGE du bord suivant du Soleil au 2 ^d fil oblique.	PASSAGE de Mercure au 1 ^{er} fil oblique.	PASSAGE de Mercure au fil vertical.	PASSAGE de Mercure au 2 ^d fil oblique.	SITUATION des traces à l'égard du centre du réticule.
<i>D. M. S.</i>	<i>H. M. S.</i>	<i>H. M. S.</i>	<i>H. M. S.</i>	<i>H. M. S.</i>	
49. 56. 20	10. 54. 34	10. 51. 2	10. 51. 47 $\frac{1}{2}$	10. 52. 2 $\frac{1}{2}$	partie supér.
51. 16. 20	11. 7. 3 $\frac{1}{2}$	11. 4. 11 $\frac{1}{2}$	11. 4. 44	11. 5. 32	partie supér.
51. 46. 20	11. 14. 19	11. 11. 10 $\frac{1}{2}$	11. 11. 51 $\frac{1}{2}$	11. 12. 50	partie infér.
51. 56. 20	11. 26. 32	11. 23. 49 $\frac{1}{2}$	11. 24. 32	11. 25. 5	partie infér.
52. 16. 20	11. 35. 28 $\frac{1}{2}$	11. 33. 12	11. 33. 36	11. 33. 56 $\frac{1}{2}$	partie infér.
51. 36. 20	0. 44. 8 $\frac{1}{2}$	0. 40. 18 $\frac{1}{2}$	0. 40. 53 $\frac{1}{2}$	0. 41. 41	partie infér.
51. 6. 20	0. 50. 2 $\frac{1}{2}$	0. 46. 23 $\frac{1}{2}$	0. 46. 49 $\frac{1}{2}$	0. 47. 25 $\frac{1}{2}$	partie infér.
50. 36. 20	0. 56. 39	0. 52. 49	0. 53. 15	0. 53. 54	partie infér.
49. 56. 20	1. 4. 31	1. 0. 28	1. 0. 56	1. 1. 39	partie infér.

48 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

Plusieurs autres observations ont été interrompues par des intervalles de pluie.

Lorsque le Soleil approchoit du méridien, j'ai observé le passage du centre du Soleil au fil vertical de la lunette, à $1^h 56' 3''$, la hauteur apparente du bord supérieur étant de $53^d 29' 56''$, & le passage de Mercure à $1^h 55' 42''$, sa hauteur apparente étant de $53^d 18' 55''$; le temps se couvrit aussi-tôt.

Le temps étoit pareillement couvert au moment de la sortie de Mercure: j'estimai, avec une lunette de 14 pieds, que le bord de Mercure, le plus prêt à sortir, étoit éloigné du bord du Soleil d'un de ses diamètres, à $1^h 57' 0''$.

Par le calcul de la seconde & de la dernière des observations rapportées dans la première table ci-dessus, (page 46) en supposant la parallaxe horizontale de Mercure de 23 secondes, celle du Soleil de 12 secondes & demie, l'obliquité de l'écliptique de $23^d 28' 12''$, la réfraction telle que je l'ai déduite des observations faites au cap de Bonne-espérance, & les distances du Soleil à la Terre & à Mercure comme 10100 à 4555; supposant enfin la longitude du Soleil dans $15^d 45' 1'' 8$ à $8^h 57' 16''$ du matin, à l'isle de France, je trouve qu'à $8^h 57' 16''$ la longitude géocentrique de Mercure étoit de $15^d 50' 12'' 8$, sa latitude de $1' 23''$ australe; & à $1^h 37' 48''$ du soir, la longitude de Mercure dans $15^d 42' 58'' 8$, & sa latitude $4' 54''$ australe. D'où il suit, 1.^o que la conjonction de Mercure au Soleil est arrivée le 6 Mai à $10^h 15' 40''$ du matin, dans $15^d 48' 11'' 8$, la latitude de Mercure étant $2' 22''$ australe; 2.^o que Mercure a passé par son nœud descendant le 6 Mai à $7^h 6' 55''$ du matin, sa longitude héliocentrique étant $7^f 15^d 25' 1''$.

ARTICLE IV.

Opposition de Saturne au Soleil.

Le 23 Juin 1753, j'ai trouvé, par plusieurs hauteurs correspondantes, que le cœur du Scorpion avoit passé au méridien à

10^h

$10^h 4' 28''$, 7, temps vrai, & Saturne à $12^h 2' 20''$, 1.

La distance de Saturne au zénith, au moment de son passage au méridien, fut trouvée, avec le sextant de six pieds de rayon, de $2^d 23' 2''$, 2 du côté du sud.

Il suit de-là, qu'en supposant l'ascension droite du Cœur du Scorpion, de $243^d 35' 34''$, 6, telle qu'elle résulte de mon catalogue des Étoiles australes, ayant égard à tous les petits mouvemens apparens des étoiles ; qu'en supposant encore la hauteur du Pole de $20^d 9' 40''$, l'obliquité de l'Ecliptique de $23^d 28' 12''$, la longitude de Saturne, le 23 Juin à $12^h 2' 20''$, étoit dans $2^d 56' 23''$, & sa latitude $53' 31''$ boréale. Supposant de plus que le vrai lieu du Soleil étoit alors dans $2^d 20' 42''$ ☿, que le mouvement diurne apparent de Saturne en longitude soit de $4' 26''$, & en latitude décroissante, de $4''$, le moment de l'opposition a dû arriver le 24 Juin à $1^h 56' 5''$ du soir, la longitude de Saturne étant $2^d 53' 49''$ ♄, & sa latitude $53' 28''$ boréale.

ARTICLE V.

Passage de Mars par son nœud.

Le 3 Novembre à $13^h 12' 18''$ de temps vrai, la différence en ascension droite entre Sirius & Mars, déduite d'un grand nombre de hauteurs correspondantes, étoit de $41^d 17' 38''$, 4, & sa distance apparente au zénith, observée avec le sextant, de $40^d 12' 44''$, 5.

Le 4 Novembre à $13^h 6' 58'' \frac{1}{2}$ de temps vrai, Mars retourna au méridien, sa distance au zénith fut trouvée de $40^d 11' 32''$, 8.

Supposant donc l'ascension droite apparente de Sirius de $98^d 34' 53''$, 3, la parallaxe de Mars à 40 degrés de distance au zénith, de 16 secondes, la réfraction de 54 secondes $\frac{1}{2}$, & l'obliquité de l'Ecliptique de $23^d 28' 12''$, je trouve la longitude de Mars le 3 Novembre à $13^h 12' 18''$ dans $29^d 29' 37''$ 8, & sa latitude australe de 25 secondes ; & le 4 Novembre à $13^h 6' 58'' \frac{1}{2}$, la longitude dans 29^d .

Mém. 1754.

G

9' 48" 8, & la latitude boréale de 2' 45"; d'où il suit que Mars a passé par son noeud le 3 Novembre à 16^h 21', temps vrai, étant alors dans 29^d 27' 1" 8.

Si donc on suppose le vrai lieu du Soleil dans 11^d 46' 48" m, & ses distances à la Terre & à Mars comme 9906 à 14773, l'angle au Soleil, entre la Terre & Mars, étoit de 5^d 55' 17", & par conséquent le noeud de Mars dans 17^d 42' 5" 8.

ARTICLE VI.

Opposition de Mars au Soleil.

Le 16 Novembre à 11^h 59' 55" $\frac{1}{2}$ de temps vrai, la différence en ascension droite entre Mars & β γ , étoit de 27^d 0' 47", ce qui fut observé par la différence de leurs passages au fil vertical de la lunette du sextant arrêté dans le plan du méridien: la différence des déclinaisons étoit de 3' 39",4; car la distance de l'étoile au zénith parut de 39^d 44' 29",8, & celle du centre de Mars de 39^d 48' 9",2.

Le 17 Novembre, je trouvai de même à 11^h 54' 14" $\frac{1}{2}$, la différence des ascensions droites de 26^d 37' 22", la distance de l'étoile au zénith de 39^d 44' 33" 7, & celle de Mars de 39^d 45' 35",5.

Or, en supposant l'ascension droite apparente de l'étoile de 25^d 16' 42",5, & sa déclinaison apparente de 19^d 35' 51",5, boréale; supposant encore la parallaxe horizontale de Mars de 24 secondes, & en employant les autres élémens comme dans l'article précédent, la longitude de Mars, le 16 Novembre à 11^h 59' 55" $\frac{1}{2}$, étoit dans 24^d 49' 36" 8, & sa latitude 40' 27" boréale; & le 17 à 11^h 54' 14" $\frac{1}{2}$, la longitude étoit 24^d 27' 35" 8, & la latitude 43' 21": d'où il suit qu'en supposant la longitude du Soleil le 16 Novembre à 11^h 59' 55", dans 24^d 41' 29" m, le moment de l'opposition est arrivé le 16 Novembre 1753, à 14^h 21' 12", temps vrai, Mars étant dans 24^d 47' 26" 8 avec 40' 48" de latitude boréale.

ARTICLE VII.

Observations pour la hauteur du Pole & l'obliquité de l'Ecliptique.

J'ai déterminé la hauteur du Pole de l'endroit où j'ai observé, par le moyen de quatre étoiles qui passent près du zénith, & qui ont servi en même temps à vérifier la position de l'axe de la lunette du sextant, à l'égard du premier point de la division, & par le moyen des distances des deux Tropiques au zénith.

En Juin 1753, par cinq observations de γ de l'Hydre femelle, réduites au premier Janvier 1750, j'ai trouvé la distance au zénith de $1^d 39' 38''$, 8 d'un côté, & par cinq autres, réduites de même, de $1^d 42' 22''$, 0 de l'autre côté du premier point de la division; d'où il suit que l'erreur de la position de l'axe de la lunette étoit de $1' 21''$, 6, que la distance au zénith, véritable & corrigée de $1''$, 2 de réfraction, étoit de $1^d 41' 1''$, 6; qu'enfin, en supposant la déclinaison de cette étoile, le 1^{er} Janvier 1750, de $21^d 50' 43''$, 8 australe, comme dans mon catalogue, la hauteur du Pole étoit de $20^d 9' 42''$, 2.

Dans le même mois de Juin, la distance réduite de ϵ du Corbeau au zénith étoit, par quatre observations d'un côté, de $1^d 5' 22''$, 0, & par quatre de l'autre, de $1^d 2' 42''$, 7: l'erreur du sextant étoit donc de $1' 19''$, 7; & supposant $0''$, 8 de réfraction, & $21^d 13' 44''$, 6 pour la déclinaison de l'étoile, la hauteur du Pole résulte de $20^d 9' 42''$, 4.

J'ai encore trouvé dans le même mois la distance de β du Corbeau au zénith, par quatre observations d'un côté, de $1^d 52' 16''$, 9, & par trois de l'autre, de $1^d 49' 37''$, 5, le tout réduit au premier Janvier 1750. L'erreur de la lunette étoit donc $1' 19''$, 7: en prenant $1''$, 3 pour la réfraction, & la déclinaison de $22^d 0' 40''$, 0, on a pour hauteur du Pole $20^d 9' 41''$, 5.

En Décembre 1753, j'ai trouvé, par cinq observations réduites au premier Janvier 1750, la distance de β de la

52 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

Baleine au zénith, de $0^d 46' 27'',9$ d'un côté, & par quatre autres, $0^d 49' 15'',7$ de l'autre côté: donc l'erreur de l'instrument est $1' 23'',9$; & supposant la réfraction de $0'',6$, & la déclinaison de l'étoile de $19^d 21' 51'',1$, la hauteur du Pole est de $20^d 9' 43'',5$.

En prenant un milieu entre les quatre erreurs trouvées, on voit que le sextant faisoit paroître les distances au zénith trop petites de $1' 21'',2$, & c'est à cette erreur que j'ai eu égard dans toutes les distances au zénith que j'ai rapportées dans les articles précédens; j'en ferai de même pour toutes celles que je rapporterai dans la suite.

J'ai encore observé au même sextant, & réduit au premier Janvier 1750, cinq distances de ϵ d'Orion au zénith; elles m'ont donné, par un milieu, $18^d 46' 15'',5$; j'y ai ajouté $21'',5$ de réfraction, & la déclinaison $1^d 23' 3'',3$, comme elle se trouve dans le catalogue que j'ai cité; d'où j'ai conclu la hauteur du Pole de $20^d 9' 40'',3$.

A l'égard des distances des Tropiques au zénith, voici le détail des observations & des calculs que j'ai faits.

	<i>Distances du bord boreal du Soleil au zénith.</i>	<i>Dist. du Soleil au Tropique.</i>	<i>Distance du zénith au bord boreal du Soleil dans le Tropique.</i>
1753. Juin 20	$43^d 52' 34'',6$	$0' 13'',4$	$43^d 52' 48'',0$
21	$43. 52. 46,1$	$0. 0,0$	$43. 52. 46,1$
22	$43. 52. 28,7$	$0. 11,2$	$43. 52. 39,9$
23	$43. 51. 55,6$	$0. 47,6$	$43. 52. 43,2$
24	$43. 50. 57,5$	$1. 48,6$	$43. 52. 46,1$
25	$43. 49. 29,5$	$3. 14,2$	$43. 52. 43,7$
26	$43. 47. 38,2$	$5. 47$	$43. 52. 42,9$
Milieu.			$43. 52. 44,3$
Parallaxe du Soleil			$7,2$
Demi-diamètre			$15. 48,2$
Réfraction			$1. 2,4$
Nutation de l'axe de la Terre			$7,5$
Distance du Tropique du Cancer au zénith.			$43. 37. 58,8$

	<i>Distances du bord bor. du Soleil au zénith.</i>	<i>Dist. du Soleil au Tropique.</i>	<i>Distance du zénith au bord boréal du Soleil dans le Tropique.</i>
1753. Déc. 15	2 ^d 52' 48",3	9' 14",1	3 ^d 2' 2",4
16	2. 55. 26,7	6. 31,5	3. 1. 58,2
17	2. 57. 41,7	4. 16,8	3. 1. 58,5
19	3. 0. 48,6	1. 12,5	3. 2. 1,1
21	3. 2. 1,0	0. 1,0	3. 2. 2,0
22	3. 1. 52,7	0. 8,0	3. 2. 0,7
Milieu			3. 2. 0,5
Parallaxe du Soleil			— 0,5
Demi-diamètre			+ 16. 20,1
Réfraction			+ 2,3
Nutation de l'axe			+ 8,3
Distance du Tropique du Capricorne au zénith			3. 18. 30,7
Ajoûtant la distance du Tropique du Cancer			43. 37. 58,8
On a la distance des Tropiques			46. 56. 29,6
Moitié ou obliquité de l'Ecliptique.			23. 28. 14,8
Donc hauteur du Pôle			20. 9. 44,1

La quantité précise de l'obliquité de l'Ecliptique étant d'une extrême importance dans l'Astronomie, j'ai observé les mêmes distances solsticiales avec un secteur de six pieds de rayon, vérifié par le moyen des étoiles β du Corbeau & de la Baleine: les voici.

1753. Juin 20	43 ^d 52' 33",3	0' 13",4	43 ^d 52' 46",7
21	43. 52. 44,1	0. 0,0	43. 52. 44,1
22	43. 52. 35,1	0. 11,2	43. 52. 46,3
23	43. 51. 58,4	0. 47,6	43. 52. 46,0
24	43. 51. 2,8	1. 48,6	43. 52. 51,4
25	43. 49. 34,0	3. 14,2	43. 52. 48,2
26	43. 47. 40,8	5. 4,7	43. 52. 45,5
Milieu			43. 52. 46,9

		Distances du bord boréal du Soleil au zénith.	Dist. du Soleil au Tropique.	Distance du zénith au bord boréal du Soleil dans le Tropique.
Nota. Les observations du mois de Décemb. ont été faites dans la partie négative du limbe de chaque instru- ment, afin d'a- voir l'intervalle des tropiques, in- dépendamment de la vérification des axes des lunettes.	1753. Déc. 23	3 ^d 1' 17",1	0' 43"3	3 ^d 2' 0",4
	24	3. 0. 15,4	1. 46,6	3. 2. 2,0
	25	2. 58. 39,5	3. 18,6	3. 1. 58,1
	27	2. 54. 10,6	7. 47,2	3. 1. 57,8
	Milieu			<u>3. 1. 59,6</u>

Faisant à ces deux distances les mêmes réductions que pour les précédentes, on trouve l'obliquité de l'Ecliptique de $23^{\text{d}} 28' 15'',6$, & la hauteur du Pole de $20^{\text{d}} 9' 45'',8$.

On peut donc établir la latitude du lieu où j'ai observé, de $20^{\text{d}} 9' 42'' \frac{1}{2}$; & en la rapportant au portail de la paroisse neuve, de $20^{\text{d}} 9' 45''$.

ARTICLE VIII.

Observations pour la longueur du pendule simple à secondes à l'Isle de France.

Le 9 Juin 1753, j'ai déterminé, par plusieurs hauteurs correspondantes du Soleil, le midi à ma pendule à $11^{\text{h}} 50' 2'' 16''$, & le 10 à $11^{\text{h}} 52' 19'' 23''$; d'où il est aisé de conclure que la durée d'un jour moyen à cette pendule étoit de $24^{\text{h}} 2' 5'' 38''$.

J'ai fait l'expérience pour le pendule simple, de la même manière & avec les mêmes instrumens qu'au cap de Bonne-espérance. J'ai suspendu un double cone de cuivre de 10 lignes d'axe à un fil de pite fort mince, & tendu dès la veille: j'ai mesuré, avec une règle de fer faite exprès, la distance du point de suspension au cone, de 3 pieds 3 lignes; le baromètre n'a eu que la petite variation journalière de 28 pouces 3 lignes à 28 pouces 2 lignes $\frac{1}{2}$: voici les observations.

<i>Etat du thermomètre de M. de Reaumur, placé à côté de l'horloge.</i>	<i>Commencement de l'expérience.</i>	<i>Fin de l'expérience.</i>	<i>Temps pendant le- quel le pendule simple a retardé de huit vibr. sur la pendule.</i>
1753 Le 9 Juin... 20 ^d	9 ^h 20 ['] M.	10 ^h 34 [']	1 ^h 14 [']
20 ^{$\frac{1}{2}$}	10. 35	11. 47	1. 12
21 ^{$\frac{1}{2}$}	2. 34 ^{$\frac{1}{2}$} S.	3. 48	1. 13 ^{$\frac{1}{2}$}
21 ^{$\frac{1}{3}$}	3. 49	5. 1	1. 12
21	5. 2	6. 15 ^{$\frac{1}{2}$}	1. 13 ^{$\frac{1}{2}$}
20 ^{$\frac{1}{3}$}	6. 18	7. 31	1. 13
Le 10 Juin... 19 ^{$\frac{1}{2}$}	8. 24 M.	9. 36	1. 12
20	9. 59	11. 11	1. 12
Somme			9. 42

La longueur du fil a été vérifiée & trouvée la même le 9 Juin à 9^h $\frac{1}{4}$ du matin & à 7^h $\frac{1}{2}$ du soir, le 10 à 11^h $\frac{1}{4}$ du matin; mais le 9 à 2^h $\frac{1}{2}$ du soir, elle a paru tant soit peu plus courte, sans doute par l'allongement de la verge qui sert de mesure.

Il est facile de calculer que le pendule simple retardant de 64 vibrations en 9^h 42', auroit dû retarder de 158,6 vibrations en 24^h 2' 5", & par conséquent que le jour moyen mesuré au pendule simple eût été de 23^h 59' 27", ce qui fait voir que ce pendule étoit trop long de $\frac{33}{100}$; donc sa vraie longueur doit être de 3 pieds 7 lignes $\frac{67}{100}$, le baromètre étant à 28 pouces 2 lignes $\frac{3}{4}$, & le thermomètre à 20 degrés $\frac{1}{2}$.

J'ai recommencé la même expérience au mois d'Octobre suivant.

Le 17 Octobre, midi à ma pendule à 11^h 54' 40" 51", & le 18 à 11^h 57' 59" 45"; d'où il suit que la durée d'un jour moyen étoit alors, selon la pendule, de 24^h 2' 8" $\frac{3}{4}$.

Le 17, ayant affujéti le pendule simple à 3 pieds 8 lignes justes, y compris le demi-axe du double cone, le baromètre n'ayant varié que de 28 pouces 3 lignes $\frac{1}{4}$ à 28 pouces 2 lignes $\frac{3}{4}$, j'ai fait les observations qui suivent.

Etat du thermomètre de M. de Reaumur.		Commencement de l'expérience.	Fin de l'expérience.	Temps pendant le- quel le pendule simple a perdu dix vibra- tions sur l'horloge.	
1753. Le 17. Octob.	21 $\frac{1}{2}$	9 ^h 39 $\frac{1}{2}$ M.	11 ^h 7 $\frac{1}{2}$	1 ^h 28'	
	22 $\frac{1}{3}$	2. 25 S.	3. 56	1. 31	
		3. 58	5. 29	1. 31	
	22	5. 29 $\frac{1}{2}$	6. 59 $\frac{1}{2}$	1. 30	
Le 18 Octob.	21 $\frac{3}{4}$	5. 59 $\frac{1}{2}$ M.	7. 27	1. 27 $\frac{1}{2}$	
		7. 28 $\frac{1}{2}$	8. 57	1. 28 $\frac{1}{2}$	
	22 $\frac{1}{2}$	9. 30 $\frac{1}{2}$	10. 57 $\frac{1}{2}$	1. 27	
	22 $\frac{1}{4}$	2. 41 S.	4. 8 $\frac{1}{2}$	1. 27 $\frac{1}{2}$	
		4. 9 $\frac{1}{2}$	5. 39 $\frac{1}{2}$	1. 30	
	22 $\frac{1}{3}$	5. 40	7. 8	1. 28	
Somme				14.	48 $\frac{1}{2}$

La longueur du fil a été vérifiée & trouvée juste le 17 à 9^h $\frac{1}{2}$ du matin & à 7 heures du soir, le 18 à 5^h $\frac{3}{4}$ du matin & à 7^h $\frac{1}{4}$ du soir.

Selon ces expériences, le pendule simple a dû perdre 162 vibrations $\frac{1}{3}$ en 24^h 2' 8" $\frac{3}{4}$ de l'horloge; ainsi la durée d'un jour moyen eût été de 23^h 59' 26" $\frac{1}{2}$ à ce pendule: donc il retarde de 33" $\frac{1}{2}$, & par conséquent il est trop long de $\frac{34}{1000}$ de ligne: donc sa vraie longueur doit être de 3 pieds 7 lignes $\frac{66}{1000}$.

Nota. Depuis mon retour en France, j'ai fait l'expérience du pendule simple, de la même manière & avec les mêmes instrumens, le 9 Mai 1755. Ce jour, le thermomètre étant à 12 $\frac{1}{2}$, & le baromètre à 27 pouces 8 lign. $\frac{1}{2}$, la révolution des Fixes se faisant à la pendule en 24^h 0' 0", 7, & par conséquent le jour moyen étant de 24^h 3' 57", 2, je trouvai 10^h 30' $\frac{1}{2}$ de temps à l'horloge pour la somme de huit intervalles, pendant chacun desquels le pendule simple de 36 pouces 8 lignes de longueur retardoit de dix vibrations; d'où il est aisé de conclure que la vraie longueur du pendule simple à secondes devoit être de 36 pouces 8,55 lignes.



M É M O I R E SUR LES STALACTITES.

Par M. GUETTARD.

S E C O N D E P A R T I E.

Des Stalactites calcaires.

S I les Stalactites de sable, dont il a été parlé dans la première partie de ce Mémoire, sont singulières du côté des figures différentes qu'elles prennent dans leur formation, les stalactites calcaires, dont il sera question dans la seconde, quoique dignes de notre attention de ce côté, la méritent cependant encore plus par d'autres attributs que je spécifierai en parlant de chacune d'elles. Pour commencer par une qui est remarquable à plusieurs égards, je traiterai d'abord de celle de Crégi, village peu éloigné de Meaux, ville capitale de la Brie. Ce n'est pas tant cependant par ces espèces de petites plantes, ces espèces de petits arbrisseaux pierreux, qui ont mille & mille branches & ramifications plus fines les unes que les autres; ce n'est pas tant à cause des petites grottes, des petites colonades, & des différens dépôts plus variés les uns que les autres, formés par l'eau de la fontaine de cet endroit, que par le lieu même où cette fontaine coule, que les stalactites qu'on y trouve, méritent l'attention des Naturalistes. La première idée qui vient à l'esprit, lorsqu'on voit les rochers dont cette montagne est chargée, fait croire qu'ils ne se sont élevés qu'à proportion que l'eau a déposé la matière dont ils sont composés. Ces rochers sont inclinés à l'horizon; ils représentent, depuis le haut jusqu'en bas, des espèces de cascades, qui semblent n'être dûes qu'à un dépôt successif.

Quand on réfléchit néanmoins sur cette masse énorme de matière qu'il auroit fallu que cette fontaine déposât pour donner naissance à cette roche, on ne peut s'empêcher d'avoir

recours à une autre explication. Pour faire comprendre celle que j'ai imaginée, je crois devoir détailler un peu plus l'état actuel de cette montagne.

Sa partie qui regarde le levant & le midi, est couverte de cette roche inclinée, qu'on prendroit pour un dépôt fait par la fontaine. Cette roche s'étend à peu près depuis la moitié de la montagne jusqu'à sa base; elle peut avoir environ cinquante à soixante pieds en hauteur, sur plus de cent cinquante ou soixante en largeur, & plus de dix ou douze d'épaisseur. Elle est à l'extérieur de la montagne, c'est-à-dire qu'elle semble être appliquée sur cette montagne, & ne pas faire corps avec elle; il paroît cependant qu'il n'y a pas d'espace entr'elle & le corps de la montagne.

A l'extrémité de cette roche qui tourne vers l'orient, est une grotte de quinze à vingt pieds de long, sur presque autant de large, & qui a cinq, six, sept & huit pieds de haut, selon qu'on est plus éloigné ou plus près de son entrée, qui est plus vaste que son fond. Cette grotte est percée dans un massif d'une pierre tendre, molle, blancheâtre, de la nature de celle des environs de Paris, ou d'une qui en approche beaucoup. Dans le fond de cette grotte, sort d'un trou un filet d'eau incliné, gros à peu près comme la cuisse d'un homme: ce filet n'est pas, à proprement parler, la vraie source de la fontaine; cette source est au haut de la montagne, où on l'a renfermée dans un regard, & on a pratiqué dans le corps de la montagne un canal où l'eau coule jusqu'à l'ouverture qui est dans la grotte; de-là l'eau est reçue dans une rigole pratiquée sur le fond de cette grotte, elle va se perdre sous terre & se jeter ensuite, après en être sortie, dans une auge de pierre qui en est toujours pleine, & le superflu s'écoule dans des fossés voisins de cet endroit.

Quoique cette quantité d'eau soit considérable, elle étoit cependant encore plus grande avant que les propriétaires de cette fontaine, qui sont des Carmes déchaussés, dont le couvent est bâti sur le haut de la montagne, eussent partagé cette eau avec l'Evêque de Meaux, qui a fait faire un canal pareil

à celui que les Carmes ont fait construire, mais moins grand, le filet d'eau qu'il devoit renfermer étant moins gros. Le total de ces eaux trouvant à s'échapper facilement, & son cours étant précipité par le rétrécissement qu'il souffre & par l'inclinaison de sa chute, qui est celle de la pente de la montagne, cette eau ne forme maintenant des dépôts qu'à la longue, & sur des corps qu'on y plonge qui sont capables de recevoir les parties qu'elle charie, & de les obliger à s'y accrocher en ralentissant le cours de l'eau, ou sur des plantes, telles que du cresson, des mousses, & autres semblables, qui ont crû sur les bords de la rigole qui est dans la grotte.

L'humidité que l'eau occasionne dans cette grotte, celle que l'air y apporte, & les pleurs de la terre qui est au dessus de la grotte, font que la voûte est continuellement humide, que les mousses & les autres plantes qui sont attachées à cette voûte, sont incrustées de la matière pierreuse que les pleurs de la montagne détachent en les traversant, & qu'elles déposent sur ces plantes : de plus, ces pleurs & l'humidité que l'air & l'eau occasionnent, concourent à la destruction de la pierre dont la grotte est formée. Cette pierre se détache aisément, s'exfolie, se dissout, en quelque sorte, peu à peu, & tombe sur le plancher de la grotte, qui s'élève ainsi successivement.

Ceci connu, j'explique de la manière suivante la formation de la masse de pierre qui est appuyée sur la montagne, & dont il a été question plus haut. Avant qu'on eût bâti sur cette montagne & qu'on l'eût cultivée, l'eau de la fontaine devoit s'y répandre ; elle devoit ainsi en dégrader peu à peu les pierres qui sont, comme on l'a dit, très-tendres ; elle les réduisoit probablement en une espèce de glaise ou de boue, semblable à celle qui couvre maintenant le plancher de la grotte. Cette boue s'amassoit au bas de la montagne, & élevoit insensiblement cette masse, qui est maintenant telle, qu'on en a tiré toute la pierre dont le couvent des Religieux est bâti : au milieu de cette boue devoient se trouver renfermées les mousses, les chiendents & les autres plantes attachées aux

pierres qui, en se détruisant, les devoient entraîner avec elles & les y ensevelir. La plupart de ces plantes devoient déjà être incrustées de matière pierreuse, ou elles ont dû s'en charger pendant le temps qu'elles ont encore pû rester à l'air.

Il arrivoit probablement alors ce qui se passe aujourd'hui sous nos yeux dans cette grotte : les parois sont tapissées de mousses & de plusieurs autres plantes, le sol en est également garni : ces plantes s'incrussent peu à peu du dépôt que l'eau qui se filtre au travers du rocher, y laisse en s'évaporant, ou de celui que le filet d'eau y forme : ces plantes, ainsi incrustées, sont entraînées avec les éclats de pierres qui tombent des parois : lorsque ces pierres sont à moitié dissoutes, cette espèce de boue ensevelit les plantes du sol, qui sont recouvertes de matière pierreuse, & il s'élève ainsi une masse, au milieu de laquelle il se trouve des milliers de petites ramifications, dont les branches sont ordinairement creusées, & qui ne le sont que parce que les plantes se sont, à la longue, pourries & entièrement détruites.

Des pierres qui se forment par des dépôts aussi irrégulièrement faits, ne peuvent pas elles-mêmes être bien régulières, c'est-à-dire que leurs lits ne peuvent pas être bien uniformes, ils doivent être même remplis de beaucoup de cavités. C'est en effet ce qu'on observe dans ces pierres : la masse du rocher est irrégulière, elle n'a pas de lit, & elle est parsemée dans toute son étendue de petites grottes plus ou moins garnies de ces ramifications dont je viens de parler. Ces petites grottes ne sont, le plus souvent, que des trous ou des cavités de quelques pouces de hauteur & de largeur : quelquefois ces cavités ont dans ces dimensions un pied ou deux. J'en ai vû dans la masse du rocher, plus jolies les unes que les autres ; mais je n'y en ai point remarqué qui l'emportât de ce côté sur une qu'on en avoit détachée, que l'on conservoit dans la Bibliothèque du Couvent de cet endroit, lors de mon voyage à Crégi, & que j'ai acquise depuis avec une autre de ce même rocher, pour le cabinet de M. le duc d'Orléans.

La première de ces deux petites grottes est une des plus jolies qu'on y ait trouvées : elle est remplie non seulement de ces ramifications qui ressemblent à des plantes, mais de colonnes presque cylindriques, qui sont séparées les unes des autres, & arrangées de façon qu'on diroit que l'art auroit travaillé à former quelque petit modèle d'Architecture rustique. Outre ces ramifications & ces colonnes, certains petits enfoncemens ont leurs parois couvertes de ces mamelons différemment figurés, qu'on a comparés à des choux-fleurs lorsqu'ils sont ramassés en masse considérable : les parois de quelques autres enfoncemens ont une espèce de placage de lames perpendiculaires ou horizontales, relevées de mamelons semblables aux précédens ; en un mot, cette grotte renferme en petit presque tout ce que ceux qui ont donné la description de ces cavernes souterraines ou de ces grottes immenses que les montagnes renferment dans leur sein, nous ont décrit avec tant d'art, & en n'en parlant qu'avec une espèce d'admiration. Quant au morceau tiré du rocher de Crégi, il a environ un pied & demi, de hauteur, sur un pied de largeur & un peu moins de profondeur : on l'a découvert en faisant sauter du rocher les quartiers de pierre dont on avoit besoin pour quelques ouvrages que les Religieux faisoient faire ; car ce rocher est actuellement encore la carrière d'où l'on tire, & d'où l'on tirera long-temps, la pierre nécessaire aux réparations ou aux augmentations qu'on voudra faire à leur maison.

Quoique l'autre morceau de ce rocher, qui est maintenant dans le cabinet de M. le duc d'Orléans, ne soit pas à comparer au premier, qu'il ne soit pas aussi varié par les formes des accidens qui s'y voient, il ne laisse pas cependant d'avoir ses beautés. C'est une masse de pierre toute percée d'une quantité de cavités traversées en tout sens de petites branches qui, par leur entrelasement, représentent mille petites plantes plus variées les unes que les autres : cette masse est à peu près des mêmes dimensions que la précédente. J'en ai remarqué dans le rocher plusieurs qui en différoient peu, & qu'il seroit, en y apportant quelque soin, aisé de détacher de ce

rocher, les coupes qu'on y a faites anciennement les ayant mises à découvert. Ce n'est en effet qu'au moyen de semblables coupes qu'on peut se procurer de ces morceaux curieux, puisqu'ils sont toujours renfermés dans la masse du rocher : ce n'est même que sur cette observation, & sur ce que j'ai remarqué de l'espèce de dissolution qui se fait de la partie du rocher sous laquelle est creusée la caverne où coule maintenant le filet d'eau qui sort de la fontaine, que j'ai imaginé l'explication que j'ai donnée plus haut de la formation de tout le rocher dans lequel ces espèces de stalactites se trouvent enclavées.

Si au contraire elles étoient à l'extérieur de ce rocher & qu'il en fût incrusté, on pourroit avoir recours à une mécanique beaucoup plus simple, pour expliquer leur formation. Il ne s'agiroit alors que de faire couler l'eau de la fontaine par filets, ou goutte à goutte, dans les sinuosités & les fentes que le rocher pourroit avoir, & de faire déposer la matière dont l'eau est chargée, sur des racines, ou sur des plantes entières, ou simplement sur les parois nues de ces fentes & de ces sinuosités, pour avoir toutes les variétés de forme qu'on voit dans ces stalactites. Mais comme ce n'est pas l'extérieur du rocher, mais l'intérieur, qui en est garni, il faut, à ce qu'il me semble, avoir recours à l'explication que j'en ai donnée plus haut.

On pourroit, pour affermir cette explication, faire le raisonnement qui suit. En supposant donc, comme on fait d'après ce qui se passe de nos jours dans la caverne voisine du rocher où sont les stalactites, que les pierres de la montagne s'étant détruites peu à peu, & ayant formé une espèce de limon, ce limon a dû, par le desséchement, s'entr'ouvrir dans plusieurs endroits, se remplir ainsi de cavités proportionnelles au degré de mollesse qu'il avoit, ou à la quantité d'eau qu'il contenoit ; ces cavités ont pû, dans des temps de sécheresse, pendant lesquels la fontaine ne fournissoit pas autant d'eau qu'à l'ordinaire, se garnir de mousses & d'autres plantes semblables, qui se seront incrustées lorsque l'eau aura recommencé à couler plus abondamment, & y charier des parties pierreuses qu'elle

y aura déposées; peu à peu les cavités se seront remplies par les dépôts successifs de cette eau, elles auront ensuite été entièrement recouvertes par un limon pareil au premier, qui aura souffert les mêmes vicissitudes; la masse totale du rocher se sera ainsi successivement accrue & élevée au point où nous la voyons de nos jours.

On objectera peut-être contre l'explication que je donne de l'élévation du rocher de Crégi, la formation du fameux pont de Saint-Allire qu'on voit à Clermont en Auvergne: on dira peut-être qu'il n'est pas plus nécessaire d'avoir recours à une destruction par grosses masses du rocher de Crégi, pour former le rocher qu'on y voit, qu'on n'a besoin d'un pareil secours pour expliquer la formation du prétendu pont de Saint-Allire. Il suffit, pourra-t-on dire, que l'eau de la fontaine de Crégi se soit chargée de petites particules de ce rocher, & qu'elle les ait déposées, comme fait la fontaine de Saint-Allire, qui, quoique claire & limpide, ne laisse pas de continuer à faire des augmentations promptes & considérables à ce pont.

La masse de ce pont est certainement grande; mais, comparée à celle de la montagne de Crégi, elle paroît si petite, qu'il est difficile de n'avoir pas recours à une autre cause pour expliquer la formation de la masse énorme du rocher de Crégi, qu'à celle qu'on est nécessaire d'admettre pour la formation du pont de Saint-Allire. Suivant les mesures que M. Barin, beau-frère de M. le Marquis de la Galiffonière, à qui je suis redevable de ces mesures, comme de beaucoup d'autres observations dont le Public est déjà en partie en possession; suivant ces mesures, dis-je, prises depuis peu, ce pont a cent pas de longueur, sa base est de huit à neuf pieds d'épaisseur, son extrémité supérieure de vingt à vingt-quatre pouces; dimensions qui sont beaucoup au dessous de celles que j'ai données ci-devant du rocher de Crégi. Il faut cependant avouer que les mesures précédentes du pont actuel de Saint-Allire, ne sont que celles de la masse qui est en vûe; peut-être y en a-t-il quelque partie considérable qui est recouverte de terre. Il y a du moins,

suivant encore une remarque de M. Barin, un moulin qui est fondé sur un massif de pierre formé par les eaux de la même fontaine: ainsi il pourroit se faire que cette fontaine eût parcouru un espace de terrain considérable en surface, qu'elle l'eût élevé successivement, & qu'elle eût conséquemment donné naissance à un rocher peu différent, par son volume, de celui de Crégi.

J'ai vû l'un & l'autre de ces dépôts, mais je n'ai pas été frappé de celui qui a été fait par la fontaine de Saint - Allire comme de celui qui l'a été par la fontaine de Crégi; & ce n'est que cette espèce de surprise qui, m'ayant rendu plus attentif à examiner ce qui se passoit actuellement dans la caverne où coule l'eau de la dernière fontaine, m'a fait imaginer l'explication que j'ai donnée de la manière dont le rocher de cet endroit peut s'être élevé.

Au reste, il peut très-bien se faire que le pont de Saint-Allire soit dû au seul dépôt de l'eau de la fontaine de cet endroit, & que le rocher de Crégi ait pour cause celle que je lui ai assignée: l'une & l'autre cause peuvent avoir lieu. Je n'adhérerois pas même à l'explication que j'ai donnée de la formation du rocher de Crégi, jusqu'à vouloir qu'on la préférât à celle que fourniroit un dépôt successif d'une matière chargée par l'eau de la fontaine. Il ne s'agiroit que de multiplier les siècles, pour avoir le produit qui a donné naissance à ce rocher: il ne faudroit peut-être que faire couler à plusieurs reprises l'eau de la fontaine sur la matière qui élèveroit ce rocher, pour trouver le dénouement de tout ce qu'on y observe de plus difficile à expliquer; le dépôt se dessécheroit, les fentes s'entr'ouvreroient, les stalactites se formeroient ensuite lorsque l'eau viendrait à baigner de nouveau la partie du rocher déjà formée, cette eau en rempliroit les fentes, les fermeroit même, le rocher s'élèveroit, & les stalactites se trouveroient renfermées dans son intérieur.

L'explication que j'ai d'abord donnée, auroit cependant cela d'avantageux pour elle, qu'elle ne seroit pas beaucoup différente d'une qui a été imaginée par un très-grand homme de

cette

cette Académie, & rapportée dans un Ouvrage sur l'origine des fontaines *. M. Perrault, auteur de cet Ouvrage, y rapporte ce qui suit. « Auprès de la ville de Meaux, dit M. Perrault, il y a une grosse roche, de laquelle sort un ruisseau d'eau fort claire & extrêmement fraîche. Cette roche étoit autrefois toute solide, & il n'en sortoit point d'eau : il arriva qu'en l'année 1618 ou 1619, cette roche fut cassée par le moyen d'un fourneau ou mine, avec de la poudre à canon, pour avoir de la pierre pour en bâtir un monastère auprès de Crégi : cette roche étant cassée, il en sortit un fort ruisseau qui coule encore, & parut en cet endroit une caverne remplie de pierres congelées d'une grande beauté, & c'est de ces pierres congelées qu'est faite une grande niche en rustique au jardin de Ruel, au bout de l'allée de la cascade & à l'opposite. Ces pierres sont fort dures, & semblables à des agates brutes ; l'on trouve aussi dans cette caverne des fruits pétrifiés, comme poires, pommes, raisins & autres choses semblables. Cette caverne, où l'on ne peut entrer à cause de l'eau qui en sort, est probablement la fin d'un canal pierreux sous terre, qui prend de l'eau plus haut à la rivière de Marne, pour la conduire en ce lieu-là ; & peut-être que ce même ruisseau couloit il y a long-temps comme il fait à présent, mais que par succession de temps & par la disposition de l'eau & de la terre du lieu, il s'est fait tant de pierre à la sortie de ce canal, qu'enfin il en a été bouché tout-à-fait ; & peut-être aussi qu'il se refermera encore quelque jour par la même raison ; & si l'on venoit à l'ouvrir, de même qu'on a fait, je crois qu'on y trouveroit de semblables pétrifications de fruits & autres choses, pour ce que la beauté de cette grotte & la fraîcheur de son eau y attirent assez de gens pour s'y divertir, qui peuvent y jeter de semblables choses dedans. »

On peut faire plusieurs remarques sur ce passage, mais aucune ne mérite plus d'être rapportée ici, que celle qui concerne ce que M. Perrault dit de l'accroissement du rocher. Il semble que ce grand homme imaginoit que l'eau seule ne donnoit pas naissance aux pierres qui a ugmentoient le rocher, puisqu'il

* De l'origine des fontaines. Paris, 1678. in-12. sans nom d'Auteur. pag. 287 & suiv.

fait entrer dans cette formation la terre même du lieu, qui n'est probablement que celle de la grotte, ou cette espèce de limon dont j'ai parlé, occasionné par le détriment de la pierre dans laquelle cette grotte est percée.

Une autre remarque, qui n'est guère moins intéressante, est celle qu'on peut faire sur la dureté de la pierre qui se formoit au moyen des attérissemens, si on peut parler ainsi, auxquels l'eau de la fontaine, & la résistance qu'elle pouvoit trouver à sa sortie du côté de la grotte, donnoient occasion : cette pierre est, suivant M. Perrault, très-dure & semblable à une agate brute. La dureté de cette pierre est grande, on ne peut en disconvenir; les morceaux qui sont entrés dans la construction du couvent des Carmes de Crégi, & qui sont exposés aux frottemens occasionnés par ceux qui vont & viennent dans ce couvent, prennent une espèce de poli qu'on ne peut guère manquer d'apercevoir lorsqu'on passe par les endroits de ce couvent qui ont de cette pierre; mais la comparer à une agate brute, je crois que c'est en donner une idée un peu trop grande. Le poli que les agates prennent, est bien au dessus de celui de cette pierre; la demi-transparence qui est propre aux agates, ne s'y trouve en aucune façon; elle est des plus opaques. Ainsi je crois qu'il faut un peu rabattre de la comparaison que M. Perrault fait des pierres de Crégi avec les agates.

Je pourrois passer sous silence quelques autres observations que ce passage m'a encore suggérées; mais comme toute autre personne pourroit également les faire & les tourner en objections contre moi, j'ai cru devoir les rapporter & prévenir ainsi ces objections. M. Perrault paroît n'admettre pour dépôt occasionné par la fontaine, que la grosse roche qu'on fit sauter lorsqu'on voulut ouvrir une carrière pour en tirer la pierre destinée à la construction du couvent. Il y auroit lieu de penser que M. Perrault, en s'énonçant comme il fait, n'a parlé de la grotte de Crégi que sur ce qu'il en avoit appris de quelqu'un, ou que sur ce qui en est rapporté dans les annales des Carmes déchauffés de France, à l'article qui concerne la construction

du couvent de Crégi, & dans une assez belle pièce de vers latins insérée dans ces annales. On s'occupe principalement dans ces deux Ouvrages, à relever les formes singulières que les pierres avoient lorsqu'on ouvrit la grotte où elles étoient renfermées; on prétend même, dans ces deux pièces, qu'on rencontra parmi ces pierres des médailles qui représentoient le tyran Maxence, anecdote dont M. Perrault ne parle pas, & qu'il a tûe, éclairé sans doute par une critique juste & raisonnable. Frappés de ces accidens, les Auteurs des annales des Carmes & du poëme qui y est inséré, n'ont pas fait autant d'attention à la grosseur & à l'étendue du rocher qu'elles en méritoient; & dès-là M. Perrault aura pû simplement regarder ce rocher comme une seule roche, assez considérable pour avoir fourni la pierre dont on avoit bâti le couvent. Quoiqu'une semblable roche dût être très-grosse, cependant l'idée qu'on peut prendre de sa grosseur par la quantité des pierres qui doivent entrer dans un couvent tel que celui de Crégi, est insuffisante pour représenter la masse totale du rocher, que j'ai lieu de croire que M. Perrault auroit mieux décrite, s'il l'eût vûe.

Suivant cet Auteur, on ne peut pénétrer dans la caverne où est cetté fontaine: pour moi, en décrivant cette caverne, je lui ai donné plusieurs pieds en toutes dimensions; & elle est telle, que plusieurs personnes peuvent s'y tenir droites sans se gêner, sur-tout à son entrée. La différence qui se trouve entre la description que j'ai donnée de cette grotte, & celle qu'on lit dans l'ouvrage de M. Perrault, ne vient que de celle que les besoins qu'on a eus pendant l'espace d'environ quatre-vingts ans, depuis que M. Perrault a écrit, des pierres de ce rocher, ont pû y occasionner. Je crois de plus que les Religieux ont fait travailler dans la grotte même, pour la rendre plus praticable qu'elle n'étoit; & il y a lieu de penser qu'ils seront obligés de le faire de temps en temps, s'ils veulent qu'elle ne se bouche pas, à cause des amas qui s'y font des éclats de la pierre dont elle est formée, & qui peu à peu se dissout, comme je l'ai dit plusieurs fois, & empêcher par-là que la conjecture de M. Perrault ne se

confirme touchant la perte qu'ils pourroient faire du filet d'eau, si la grotte venoit à se fermer, & obligeoit ainsi cette eau à refluer & à prendre un cours bien éloigné de celui qu'elle a, & peut-être hors du terrain qui est de leur dépendance.

Enfin je ne m'arrêterai pas à faire remarquer qu'il pourroit y avoir quelque erreur dans la date que M. Perrault donne à la découverte de la fontaine, & dans la façon dont elle s'est faite : il semble, par les annales que j'ai citées, que cette découverte soit postérieure au temps que marque M. Perrault, & il ne paroît pas, par cet ouvrage, que la fontaine fût inconnue lorsqu'on commença à ouvrir une carrière pour en tirer de la pierre. M. Perrault a sans doute tiré cette anecdote du poëme latin qui a été fait sur cette fontaine, dans lequel le Poëte ne manque pas de se servir avec avantage de cette idée *.

Mais je laisse cet examen pour parler d'une sorte de stalactite qui peut être singulière, considérée sous un autre point de vûe, & d'une façon plus rapprochée de ce qui peut nous faire connoître sa nature. Cette stalactite se trouve entre les fentes des rochers des plâtrières de Montmartre près Paris; elle paroît être composée de parties que l'eau extrait des pierres à plâtre au travers desquelles elle se filtre, ou qu'elle dégrade en coulant sur leurs surfaces : elle est de différente couleur, c'est-à-dire qu'il y en a des morceaux d'un jaune clair, d'autres d'un brun rougeâtre, d'autres d'un blanc terne. Les premiers, ceux dont la couleur est d'un jaune clair, sont pour la plupart en lames d'une ligne d'épaisseur ou environ : plusieurs de ces lames se tiennent ordinairement par les côtés; l'espace qui se trouve entr'elles est rempli par de petites masses

* *Claris dives aquis, stillantia viscera celat,
Multiplicesque lacus secretis fontibus implet.
Inscius hæud sumptu, multoque labore redemptor,
Per latus incidit nuper, templisque struendis
Materiem quærens, cunctis incognita terris
Exciso primus reperit miracula saxo.*

arrondies ou demi-sphériques, qui ont la figure de boutons, de choux-fleurs, ou elles sont hérissées de petites pointes qui pourroient les faire comparer à de petits marrons d'Inde, ou à de petites châtaignes renfermées dans leurs coques, à des fraises ou à des framboises *. La seconde sorte des morceaux de cette stalactite c'est-à-dire, ceux qui ont une couleur rougeâtre, est en plaques épaisses, onduées ou bosselées *. La troisième, celle qui est d'un blanc terne, forme des masses qui, par leur réunion, composent des stalactites semblables à celles que l'on compare ordinairement à des choux-fleurs *. Toutes ces différentes sortes de stalactites ne sont, à ce qu'il paroît, que l'extrait des pierres à plâtre : pour le prouver, il faut que je décrive, mais en peu de mots, l'endroit où elles se trouvent.

* Voy. fig. 4.

* Ibid. fig. 2.

* Ibid. fig. 3.

Cet endroit est dans une carrière ouverte en plein air, qui regarde le nord-ouest : ce n'est, à proprement parler, qu'une grande fente par laquelle le rocher de pierre à plâtre est entr'ouvert : cette fente est remplie d'une espèce de glaise blancheâtre, dont la masse finit où l'on commence à apercevoir des stalactites : ces stalactites forment un groupe de ces lames que j'ai décrites ci-dessus ; sur les côtés de ce groupe il y a d'autres lames d'un brun sale, couvertes d'éminences qui les rendent très-irrégulières ; leur épaisseur n'est guère que d'une ligne ou environ ; elles sont d'une grande légèreté, se tiennent, de même que les lames des stalactites, les unes aux autres par leurs côtés, & elles sont, ainsi que les premières, ordinairement posées horizontalement : les parois des bancs de pierre à plâtre qui, à cette hauteur, composent la montagne, sont recouvertes extérieurement de plaques rougeâtres, parsemées de petits mamelons hérissés ; enfin la surface des quartiers de pierres à plâtre, différens de ceux-ci, tombent en une espèce d'efflorescence.

Cette dernière observation me paroît donner la solution du problème qu'on pourroit proposer sur la façon dont ces stalactites se forment, & il suffiroit de dire que l'eau emporte la poussière occasionnée par l'efflorescence des pierres à

plâtre, qu'elle la dépose dans quelqueendroit de la fente où ces stalactites se trouvent, y accumule la poussière en s'évaporant, & y donne naissance aux stalactites dont on a lu la description plus haut. Cette explication, quoique simple en elle-même, emporte avec elle une difficulté très grande, lorsqu'on fait que ces stalactites sont dissolubles à l'eau forte, & que cet acide en fait promptement & avec effervescence la dissolution, au lieu qu'il n'agit en aucune façon sur la pierre à plâtre dont je prétends que ces stalactites sont extraites. C'est cette singularité qui m'a fait dire, en commençant l'article des stalactites dont il s'agit, que ces concrétions présentoient quelques phénomènes singuliers & qui regardoient leur nature.

En effet, n'est-ce pas quelque chose digne de remarque, que des parties puissent, en changeant seulement en apparence de forme, perdre une propriété qui constitue, à ce qu'il semble, leur essence, & en acquièrent une qui les fait ce qu'elles n'étoient pas auparavant? Comment pouvoir découvrir cette opération délicate, due à la Nature même, & qui, quoiqu'elle se passe sous nos yeux, demande beaucoup d'attention & de réflexion, pour pouvoir être saisie, ou même devinée? Je ne fais si j'ai été assez heureux, & si j'ai eu assez de sagacité & d'adresse pour atteindre le but & pénétrer ce secret; mais voici comme j'imagine que la chose peut se passer, ou plutôt je tire cette explication des expériences que M. Macquer a faites sur la chaux & sur le plâtre, & qui sont insérées dans le volume des Mémoires de l'Académie pour l'année 1748.

Suivant M. Macquer, le plâtre est un composé de parties calcinables, telles que celles des pierres à chaux ordinaires, & de parties incalcinables, comme peuvent être différens sables. Le plâtre ainsi composé est opaque; mais si par quelque opération l'on enlève au plâtre les parties qui ne se calcinent point, & qu'elles soient réunies à un acide vitriolique, alors ce plâtre devient transparent, & il a d'autant plus de transparence, que les parties calcinables sont dégagées des incalcinables; c'est ce que la Nature fait probablement dans la composition de cette espèce de plâtre qu'on appelle communément

*Histoire de
l'Acad. 1748.
p. 65 & suiv.
& Mém. de cette
Acad. même an-
née, pag. 678
& suiv.*

gypse ou *ierre spéculaire*. En troisième lieu, lorsqu'on expose à un feu violent une matière calcinable qu'on a imprégnée de sels alkalis ou de sels neutres, cette matière, qui avant cette combinaison & cette torréfaction étoit dissoluble dans l'acide nitreux, y reste plongée sans aucune altération.

Ceci supposé, on peut dire que si les stalactites sont dissolubles à l'eau forte, quoiqu'elles proviennent des rochers de pierres à plâtre qui ne se dissolvent pas dans cet acide, cette différence ne vient que de ce que les parties qui ont été détachées de ces rochers, ont perdu l'alkali qui les rendoit propres à éluder l'action de l'acide nitreux. Pour comprendre comment cet alkali a pu leur être enlevé, il suffit de rappeler ce qui se passe dans l'endroit où les stalactites se font. J'ai dit plus haut que la surface extérieure des rochers de pierre à plâtre tomboit en efflorescence, & que l'espèce de farine ou de poussière formée par cette efflorescence étoit emportée par l'eau à laquelle les stalactites étoient dûes. Il ne s'agit donc que de supposer que cette eau soit chargée de quelque acide qui, dans l'espèce de dissolution qui se fait de l'efflorescence plâtruse, s'unisse au sel alkali, & que cette combinaison nouvelle, occasionne un départ de la matière saline du plâtre d'avec celle qui est calcinable : dès-lors, les stalactites étant soumises à l'action de l'acide nitreux, en seront attaquées comme toute matière qui se calcine.

On admettra peut-être difficilement un semblable départ, & on n'en embrassera pas volontiers une explication qui suppose une opération si délicate ; on aimera mieux penser que l'eau qui détruit les pierres à plâtre, retient plus long-temps la partie calcinable que la partie vitrescible, ou que le sable se sépare & tombe promptement par sa pesanteur, & que le sel qui pourroit être dans le premier combiné, s'évapore facilement avec l'eau. Cette explication ne seroit pas sans difficultés ; on comprendroit facilement la séparation de la partie calcinable d'avec le sable ; la différente pesanteur spécifique de ces deux matières suffiroit pour éclairer sur ce point ; mais on ne voit pas aisément pourquoi le sel ne se retrouveroit pas dans la partie calcinable,

le sel devant rester plus long-temps en dissolution que la partie calcinable, & devant par conséquent se déposer, du moins en grande partie, avec cette matière, ces sels n'étant pas ordinairement assez volatils pour s'enlever avec l'eau qui s'évapore, & se déposant plutôt dans le temps de l'évaporation de l'eau qui les tenoit en dissolution. On fera donc toujours nécessité d'avoir recours au départ dont j'ai parlé.

De tels départs ne sont pas, au reste, sans exemple dans la Nature: tout le monde connoît celui qui se fait de la partie cuivreuse qui est chariée par des eaux qui, en passant dessus des mines de cuivre, en dissolvent des parties qu'elles déposent lorsqu'on leur présente des matières ferrugineuses à attaquer. Il suffit de parler des fameuses mines de Newfol en Hongrie, de celle de Chéfi près Saint-Bel, & de la fontaine de Wisklou en Irlande, pour qu'on se rappelle ce que j'entends par ce départ cuivreux, & qu'on puisse en faire le parallèle avec celui que j'admets dans la formation des stalactites dont il s'agit. Je sens, il est vrai, tout ce qu'on peut objecter contre ce parallèle: on retrouve facilement, dans la première opération, les parties cuivreuses & ferrugineuses, & un travail peu embarrassant redonne les sels qui avoient d'abord dissous & enporté les premières, au lieu que ce n'est pas d'après de semblables opérations que j'avance la théorie de la formation des stalactites en question, & que je ne fais voir que la partie calcinable dégagée des autres avec lesquelles elle étoit unie. Je n'ai point douté de la nécessité qu'il y avoit, pour une entière conviction, de montrer, non seulement la partie calcinable, mais celle qui ne l'est pas, & les sels sur-tout auxquels je fais jouer un rôle si considérable dans cette opération. Persuadé de cette nécessité, je suis retourné plus d'une fois à Montmartre pour avoir de cette eau que j'y avois trouvée une fois, & au milieu de laquelle on voyoit, pour ainsi dire, à chaque moment, s'élever des groupes de stalactites; mais je n'ai jamais été assez heureux pour me rencontrer dans une circonstance pareille à la précédente, & qui fût précisément celle où je me trouvai la première fois que
je

*Voy. le Journal
économiq. Mars
1752, page
41 & suiv.*

*Ibid. Novemb.
1754, page
143 & suiv.*

je vis ces stalactites, c'est-à-dire, il y a plus de quinze ans. Je ne pensois guère alors au besoin que je pourrois avoir de faire un examen particulier de ces eaux; examen au reste que je ne perds pas de vûe de façon à l'abandonner entièrement, & qui me paroît d'autant plus nécessaire, que qui connoîtroit exactement la composition de la montagne de Montmartre, pourroit faire l'objection suivante, qui mériteroit certainement beaucoup d'attention.

On objecteroit peut-être que les stalactites de cette montagne ne sont dûes qu'aux parties d'une ou deux pierres calcaires & dissolubles à l'eau forte, du moins en très-grande partie, qui entrent dans la composition des bancs de la montagne où sont les stalactites. Ces pierres sont de deux sortes; l'une est d'un blanc tirant sur le gris, l'autre est veinée ou tachetée de blanc & de bleu: celle-ci laisse dans l'eau forte une assez bonne quantité de parties indissolubles; il en reste très-peu de la première, & la dissolution en est longue à faire, ou du moins elle est moins vive & moins prompte que celle des parties dissolubles de la seconde pierre.

Il y a encore dans les montagnes à plâtre une autre pierre blanche, parsemée de taches jaunes, qui se dissout un peu à l'eau forte, mais les trois quarts & plus de ses parties sont indissolubles. Une quatrième sorte de pierre, qui est d'un gris bleuâtre, & qui approche beaucoup de celle qui est veinée, s'y dissout aussi très-peu, & elle n'y donne même que quelques légères marques de dissolution; elle jette quelques bulles qui passent promptement. Toutes ces pierres sont légères, excepté celle qui est gris-blanc, & qui se dissout presque entièrement dans l'acide nitreux: les autres se lèvent par feuillets horizontaux, sont très-tendres dans la carrière, y paroissent être, lorsqu'elles sont mouillées, plutôt des terres ou des glaises un peu dures & solides, que des pierres, & elles doivent être très-facilement délayées lorsque l'eau les pénètre.

On pourroit donc dire que les stalactites ne sont dûes qu'aux parties de ces pierres qui ont été dissoutes par l'eau qui, en coulant le long de la montagne, distille dans la fente

du rocher où se voient ces stalactites. J'avouerai que cette explication est plus simple; mais l'endroit même où la formation des stalactites se fait, les squelettes de la pierre à plâtre qui a été rongée, semblent s'y opposer.

* *Voy. fig. 1.* Je donne le nom de squelettes * à ces lames légères, d'un brun-roussâtre, qui sont couvertes de tubérosités & placées sur les côtés de la masse des stalactites. Le corps, l'ensemble de ces lames, a bien l'air d'une pierre à laquelle l'eau a enlevé une quantité considérable de ses parties, à moins qu'on ne voulût que ces lames ne fussent elles-mêmes des espèces de stalactites, puisqu'elles se dissolvent aussi à l'eau forte, au lieu qu'elles devroient y être indissolubles, si elles étoient le reste de la pierre à plâtre à laquelle l'eau auroit enlevé les parties calcinables qui entrent dans sa composition. On pourroit répondre à cette espèce d'objection, que quoique ces lames soient dissolubles à l'eau forte, elles ne sont cependant que le reste des pierres à plâtre que l'eau a pénétrées & détruites en partie; elle leur a enlevé ce qui les rendoit plâtre, telles que les sels & les sables qu'elles pouvoient contenir, & ces lames ne sont que le résidu grossier de ces pierres. Enfin, le lieu où les stalactites se voient, semble concourir à cette idée; c'est précisément une longue ouverture faite dans le milieu d'un bloc de pierre à plâtre. Je dirai cependant encore que les bancs dissolubles à l'eau forte ne sont pas éloignés du banc de pierre à plâtre; celui de la pierre veinée est même précisément posé au dessus de cette pierre: ainsi les personnes auxquelles la première explication ne plairait pas, peuvent avoir recours à la seconde, qui, je l'avouerai, a de quoi persuader par sa simplicité.

*Pott, continuat.
de la Lithogé-
gnosie, p. 234,
édition française,
Paris, 1753.
in-12.*

Ce sentiment rentreroit ainsi dans celui des Auteurs qui, comme M. Pott, pensent que toute stalactite doit son origine à une terre calcaire divisée & entraînée par l'eau. Comme ce sentiment est contraire à ce que j'ai dit au commencement de la première partie de mon Mémoire, je ne puis passer à la description d'autres stalactites sans faire quelques remarques sur la généralité & l'étendue de ce sentiment,

auquel on n'a ainsi donné autant d'extension que parce qu'on a trop restreint le nom de stalactite. Je m'explique: j'ai déjà dit * que ce nom avoit été précisément donné à des matières pyriteuses qui, dissoutes par l'eau, se déposent ensuite & prenoient différentes formes, suivant que le dépôt se faisoit. Dès-là, toute matière dissoluble à l'eau, ou dont l'eau se chargera, peut donner naissance à des stalactites, suivant l'idée que les Anciens avoient de la formation de ces corps: ainsi, en prétendant que toute stalactite est calcaire, il faut auparavant avertir qu'on ne regarde pas comme stalactite tout corps qui ne se calcine pas, & dès-lors c'est un sentiment particulier qui peut être admis avec restriction. Mais il s'en faut bien, à ce qu'il paroît, que M. Pott pense ainsi; car, dans l'endroit cité ci-dessus, après avoir avancé la proposition générale que je viens de rapporter d'après lui, il continue de la manière suivante.

* Voy. la première Partie de ce Mémoire.

« Il n'est point décidé, & l'on n'a aucune preuve, que du quartz il se puisse former une stalactite: c'est par la stillation « d'une matière calcaire, dont est formée la stalactite, que se « produisent les pierres qui ressemblent à des pois, *pisolti*, à « du fenouil, à des cubes, à des dragées, au *confetti-di-Tivoli*, « à des raves, à des statues, à des cloches. M. de Buffon croit « que la stalactite ne parvient jamais à la dureté du marbre; « cependant il est certain qu'il se forme dans les bains de « Carlsbad une pierre blancheâtre & jaunâtre qui se laisse tra- « vailler, & qui prend le poli comme du marbre. Il seroit « bon qu'on examinât avec exactitude jusqu'à quel point s'ac- « corde avec l'expérience le sentiment de Henckel, qui dit que « la stalactite, les fleurs de Mars (*flos Martis*) le *spath*, le « *talc*, la *sélénite*, le glacies *Mariæ*, le mica, appartiennent « à la classe des pierres qui participent à la nature de la chaux « & à celle du caillou, lapides *calcareo-silicosos*; qu'on peut les « calciner comme une pierre à chaux; que quand on les humecte « avec de l'eau, il en part une odeur de pourriture, mais « qu'ils ne peuvent être jamais employés aux mêmes usages que « la chaux ou le gypse. J'abandonne ces recherches à d'autres, «

- » & je me contente d'observer que dans quelques-unes de ces
 » pierres je n'ai pas trouvé les propriétés que Henckel leur
 attribue. »

M. Pott exclut donc du nombre des stalactites toute matière qui n'est pas calcaire ; mais peut-on conclure avec justesse, de ce qu'un grand nombre de corps qui portent, principalement parmi les modernes, le nom de stalactites, sont calcinables, que toute stalactite donne de la chaux ? On ne voit pas qu'il soit essentiel à ce corps d'être de cette nature, & l'idée que nous avons en général de la stalactite, ne renferme en elle que celle d'un corps formé de parties qui ont été chariées par une eau qui les a déposées 'en distillant goutte à goutte. M. Pott a beau dire qu'il n'a aucune preuve qu'il se soit jamais trouvé des stalactites de quartz, il ne s'ensuit point qu'il n'y en ait pas, & que des recherches exactes ne puissent en faire trouver. Les stalactites de grès, dont j'ai donné la description dans la première partie de mon Mémoire, ne sont-elles pas déjà une espèce de présomption pour l'existence, ou du moins pour la possibilité de celles de quartz ? En effet, que faut-il pour donner naissance à des stalactites quartzieuses ? qu'une eau passe sur quelques monceaux de petits grains de quartz, qu'elle s'en charge & les dépose ensuite, ne pourra-t-il pas en naître des stalactites ? Toute la difficulté ne consistera qu'à faire trouver de ces amas de grains quartzieux, comme nous en connoissons de sableux : la difficulté n'est pas insurmontable ; ne fait-on pas que les rochers de quartz se détruisent comme les autres par la succession des temps ? & ne connoissons-nous pas des fleuves & des rivières qui roulent une espèce de sable qui n'est qu'un amas de petits grains de quartz ou de cristaux de différentes couleurs ? sans en nommer plusieurs, il suffira de citer le Rhin en Allemagne & le Rusa en Suisse, dont j'ai parlé dans mon Mémoire sur le parallèle de la Suisse avec le Canada, & dans lequel il n'a été question de ce sable qu'à cause d'un qui lui est semblable, & dont il y a au Canada des monceaux, & même des montagnes entières. Seroit-il donc étonnant qu'il se formât dans ces montagnes

des stalactites composées de ces grains, & qui par conséquent seroient de la nature du quartz? ne peut-on pas même dire dans les principes de M. Pott, que les stalactites de grès dont il a été question, sont quartzéuses, puisque M. Pott range sous le genre des terres vitrifiables, *toutes sortes de sable fin & gros, blanc & différemment coloré, le sable des sources, les pierres sablonneuses, le quartz, le crystal, l'agate, &c?* Puis donc que le sable & le quartz ne sont différens, selon M. Pott, que spécifiquement, on peut regarder les stalactites de sable comme une espèce de stalactites quartzéuses, les propriétés premières de ces corps étant les mêmes, & l'étant même toujours, suivant M. Pott, à un point, qu'on doit regarder tous ces corps comme formés par des terres vitrifiables simples, & qui n'ont point souffert de mélange avec d'autres terres, comme il est arrivé au limon, à l'ardoise, &c.

*Pott, examen
chymique des
pierres, p. 144.
Paris, 1753.
in-12.*

Concluons donc de tout ceci, qu'il peut y avoir, & qu'il y a réellement des stalactites autres que celles qui sont calcaires : revenons à l'ancien sentiment, ou plutôt adhérons à celui qu'on a toujours eu, & qu'on retrouve principalement dans M.^{rs} Linnæus & Wallerius. Le premier donne le nom de stalactites de marbre à trois sortes de ces concrétions, celui de stalactites spatheuses à celles qui se font dans ces grottes profondes où elles élèvent des colonnes considérables par leur hauteur & leur largeur, & où elles prennent tant d'autres formes plus singulières les unes que les autres; il met au nombre des stalactites crétacées, ces dépôts qui se font sur des mousses, des branches d'arbres & les autres parties des plantes; enfin, ce qui est essentiel ici, il appelle stalactite quartzéuse & en grain, une stalactite qui étoit composée de grains blancs, transparens, très-petits, & qui, vûs à la loupe, paroissoient cristallins, & tenir de la nature du nître & du quartz.

*Linn. Systema
natur. p. 191.
Lips. 1748.
in-8.*

M. Wallerius étend encore davantage que M. Linnæus le nom de stalactite: il y en a, suivant lui, qui sont salines, d'autres de la nature de l'ochre, indépendamment de celles qui sont vitrifiables ou calcaires, qu'il admet aussi.

*Wall. Mineral.
tomell. p. 8,
traduction fran-
çoise, 1753.
in-8.*

En suivant le sentiment de M.^{rs} Linnæus & Wallerius,

faudra-t-il donc, comme eux, faire un genre particulier de stalactites, sous lequel on range les différens corps qui portent ce nom, de quelque matière qu'ils soient formés? Je me suis déjà expliqué là-dessus à la fin de mon Mémoire sur l'Ostéocolle des environs d'Etampes *, & j'y ai avancé que je ne pensois pas que des corps qui n'étoient différens de ceux dont ils tiroient les parties qui entrent dans leur composition, que parce qu'ils avoient été différemment configurés par les noyaux sur lesquels ils se mouloient ou par lesquels ils étoient reçûs, dussent être placés sous des genres différens de ceux où sont rangés les corps qui fournissent à la composition de ces derniers.

* *Mém. de
cette année
1754.*

En effet, des corps qui ne perdent, en prenant une nouvelle forme, aucune de leurs propriétés essentielles, doivent-ils sortir du genre auquel ils appartenoient dans leur premier état? Si une stalactite sablonneuse est également vitrescible, également indissoluble dans les différens acides, également dilatatable que le sable ou le grès dont elle tient son être, cette stalactite doit-elle être regardée autrement que comme du sable ou du grès qui a pris accidentellement une figure différente de celle qu'il avoit primitivement? n'en doit-il pas être de même d'une stalactite saline, si elle affecte également le goût, si elle précipite les mêmes alkalis ou les mêmes acides, si elle présente les mêmes phénomènes combinés avec les mêmes terres, les mêmes sables ou avec telle autre matière qui aura pû servir à la docimasia du sel primitif? Ne fera-ce pas encore la même chose pour des stalactites pyriteuses, si elles présentent, dans l'examen chymique, les mêmes résultats qu'on a en travaillant les pyrites, dont leurs parties ont été extraites? Enfin, les stalactites calcaires se calcinant, donnant de la chaux, se dissolvant dans les différens acides, occasionnant les mêmes précipités que les pierres dont elles ont fait partie, doivent-elles être séparées du genre de ces pierres, parce qu'elles auront pris une nouvelle forme? Qu'on broie ces différentes stalactites, qu'on en fasse une pâte, qu'on donne à cette pâte la forme d'une boule, d'un cube ou de tout autre corps régulier ou irrégulier, & qui ne puisse pas être pris

pour une stalactite, ces corps, ainsi configurés, ne seront-ils pas reconnus pour ce qu'ils sont réellement, & ne les spécifiera-t-on pas par les propriétés qui conviennent à ceux dont ils sont primitivement tirés? Le bronze, pour avoir été coulé & être devenu une statue, une monnoie, un instrument, est-il autre chose que du bronze? Le sel & le sucre, pour avoir été fondus & avoir reçu la figure d'une fleur, d'un animal, d'un fruit, en sont-ils moins du sel ou du sucre? & ne suffira-t-il pas de fondre ou de mettre en fusion ces corps, pour leur faire reprendre leur première forme? Le mercure broyé pendant plusieurs années, sublimé pendant des mois entiers, devient bien noir ou rouge, il perd sa fluidité, mais il est toujours du mercure, auquel il ne faut qu'un rien pour le faire reparaître sous sa première forme & le rendre aussi coulant & aussi brillant qu'auparavant.

Il en est de même des matières qui donnent naissance aux stalactites; il suffit de parcourir les Ouvrages des meilleurs Chymistes pour s'en convaincre: ainsi il seroit, à ce qu'il me paroît, inutile de charger l'histoire des Minéraux d'une variété de noms aussi grande que celle dont cette partie de l'Histoire Naturelle est embarrassée, & il conviendrait, autant que je puis le croire, de ranger les stalactites sous le genre des pierres ou des autres fossiles desquels elles tirent leur origine, & en leur donnant le nom de ces corps, de les spécifier par la forme qu'elles auroient prise.

C'est même ce qu'ont déjà fait, pour quelques stalactites, certains Auteurs; Imperati, par exemple, donne le nom d'albâtre congelé à ces masses de stalactites qu'on trouve dans les caves gouttières & dans les antres du sein des montagnes: il appuie son sentiment sur ce que ces stalactites prennent le poli comme l'albâtre, qu'elles sont veinées de même, que ces veines varient lorsqu'on travaille ces stalactites; comme les veines d'albâtre, elles deviennent circulaires, paraboliques, elliptiques, suivant la coupe qu'on donne aux blocs qu'on veut tailler & polir, ce qu'on observe se passer

*Imperat. delle.
Hist. Natu.
Libr. 24. cap.
13 et 14. pag.
569. Venet.
1672. in-fol.*

dans les veines de l'albâtre qui souffre les mêmes opérations. En un mot, Imperati ne paroît mettre d'autre différence entre ces stalactites & l'albâtre, que celle d'avoir été formées par une espèce de congélation.

Cette grande ressemblance de l'albâtre & des stalactites de cette sorte devoit, à ce qu'il semble, faire conclure à Imperati que l'albâtre n'étoit autre chose que des blocs de stalactite formés dans les antres de la terre qui en avoient été remplis & bouchés, & que ces stalactites avoient, à la longue, pris la dureté que nous leur trouvons, & qui égale souvent celle de l'albâtre. Imperati a probablement senti qu'une pareille conclusion seroit précipitée, & il admet d'autres albâtres que l'albâtre congelé; il en parle avec les marbres, leur donne le nom de marbre-albâtre, & en fait quatre espèces, savoir, l'albâtre brocatelle, le tacheté, le blanc veiné & le jaune pointillé.

*Imperati, page
597.*

Il ne seroit pas en effet plus juste de conclure pour l'affirmative dans ce cas que dans les suivans: nous trouvons en terre des congélations salines qui présentent les mêmes phénomènes que le sel, lorsqu'on les traite de la même façon; donc toutes les mines de sel que nous connoissons ne se sont pas faites autrement que par congélation, toute masse de sel est une stalactite: on connoît des stalactites de la nature du marbre; donc tout marbre est formé de la même manière que ces stalactites. On s'aperçoit facilement du faux de ce raisonnement: il vaut sans doute beaucoup mieux croire, avec quantité de Naturalistes, qu'il y a des albâtres différens de ceux qui sont congelés, & dont les carrières sont probablement semblables à celles des marbres & de la plupart des pierres à chaux, & qui ont eu une cause formatrice semblable à celle qui a élevé les carrières de ces autres pierres.

Pour démontrer le faux de l'ancien sentiment, il faudroit réellement faire voir qu'on ne rencontre point d'albâtre dans d'autres carrières que dans celles qui annoncent une formation due à une eau qui distille goutte à goutte, ou qui en coulant autrement, n'a pû donner que des formes irrégulières
aux

aux corps qu'elle a produits : c'est ce qu'on n'a pas encore fait, & ce que toute personne qui est d'un sentiment contraire est en droit d'exiger ; & seroit-il bien aisé de répondre à qui seroit le raisonnement suivant ?

J'admets volontiers que toute stalactite calcaire qui prend le poli, qui a les veines, la couleur, la transparence & les autres qualités de l'albâtre, en est réellement une espèce : j'admets de plus, que ces parties d'albâtre sont répandues dans toutes les pierres d'où l'eau les extrait, & qu'il ne s'en fait pas une nouvelle formation ; mais je dis aussi qu'indépendamment de cette matière d'albâtre ainsi dispersée & répandue dans les autres corps, il peut y avoir des carrières d'albâtre qui ont eu une origine pareille à celles qui renferment des pierres communes en grosses masses & placées par lits considérables.

Il ne manqueroit à cette assertion que d'être soutenue par une description exacte d'une semblable carrière : les recherches que j'ai faites, tant dans les anciens Naturalistes que dans les modernes, ne m'ont, je l'avoue, rien fourni de bien satisfaisant sur ce point. Ce que j'ai trouvé est néanmoins plus favorable que défavorable au dernier sentiment ; il est tiré de la lettre xxvi de la première Centurie de Bruckman : cet Auteur y dit que la carrière d'albâtre qui se voit à Steyerthal, a ses lits placés de la façon suivante. On rencontre d'abord un lit d'albâtre blanc, ensuite un qui est d'un albâtre cendré, le troisième est d'un qui porte le nom de *cyper-ratzenslein*, le quatrième enfin est d'un albâtre noir. Quoiqu'il manque beaucoup à cette description, & qu'il ne soit réellement guère possible de bien déterminer, par son moyen, la juste position de ces bancs & leur inclinaison, il y a lieu cependant de présumer que l'intention de l'Auteur n'étoit autre que de nous donner l'idée d'une carrière dont les lits sont placés les uns au dessus des autres, à la façon des lits de marbre & des autres carrières de pierres calcaires. Le silence que Bruckman garde encore sur l'étendue & la hauteur de ces lits, est une omission qui augmente le doute qu'on

*Bruck. Epist.
iitiner. cent. 1.
Epist. 26, pag.
8. Wolffe hutel,
1733. 11. 4.^o*

peut avoir, & qui est d'autant plus légitime, qu'il semble que les Auteurs ne parlent ordinairement que de blocs d'albâtre peu considérables : Bruckman dit cependant encore dans la même Lettre, qu'on trouve dans le village de Stempel, du comté de Stolberg, sur les confins du Holstein, de très-grands rochers d'un albâtre noir & très-bon. Il semble donc qu'il suive de ces observations qu'il y a des carrières d'albâtre aussi régulières, quant à la position des bancs, que peuvent l'être celles de marbre, & qu'elles ont eu probablement la même cause & la même origine.

J'aurois certainement été en état de donner quelque chose de plus précis sur cette question, s'il eût été possible d'avoir la description de la carrière d'albâtre de Solutrè, à deux lieues de Mâcon en Bourgogne. Cet albâtre est très-beau & veiné de lignes longitudinales, circulaires & de plusieurs autres espèces, qui sont toutes d'un jaune rougeâtre : il se polit très-bien. Sa beauté ayant excité plusieurs prétendans à la possession de la carrière, il s'est élevé un procès entre ces personnes, qui a obligé les Juges de faire fermer la carrière & d'interdire la permission d'en tirer; jusqu'à ce qu'il fût décidé à qui elle appartenait : sans cet inconvénient, je ne doute nullement que je n'eusse eu une description exacte de cette carrière, M. le Marquis de Courtivron, Membre de cette Académie, voulant bien concourir à mes recherches sur les pierres, & m'ayant aidé dans ce travail à un point, que le résultat de celui que j'ai sur la Bourgogne, & que j'espère donner-bien-tôt à l'Académie, ne sera presque que l'exposé de ses recherches & de ses observations.

S'il étoit vrai que l'albâtre dût toujours son origine à des stalactites, & que, comme M. Linnæus le prétend, ces stalactites fussent du spath, il s'ensuivroit que l'albâtre ne seroit lui-même que des masses considérables de spath; question qui mérite quelques réflexions, au moins autant que celle que l'origine de cette pierre a occasionnées. Cette question, bien simple en apparence, est assez compliquée, & cette complication vient de l'obscurité qui se trouve dans les Auteurs sur

la nature de l'albâtre & du spath. Plusieurs admettent des albâtres gypseux & d'autres qui ne le sont pas, & l'on regardoit assez communément, jusqu'à M. Pott, ce sentiment comme certain & bien établi; cet Auteur veut que tout albâtre soit gypseux: avant lui, on croyoit que le spath étoit une pierre qui se calcinoit; M. Pott prétend qu'il y en a qui fait de la chaux & un autre qui se vitrifie, & ce sentiment semble prendre faveur. Il résulte donc de-là qu'il est équivoque de dire que l'albâtre est de la nature du spath, comme il l'est de dire qu'il est gypseux. Quel parti prendre donc dans cette incertitude? les réflexions suivantes pourront peut-être servir à jeter quelque jour sur cette équivoque.

Toute cette difficulté ne me paroît, au reste, qu'être une dispute de mots, & n'avoir pour origine que les définitions vagues qu'on a données de ces corps, & les idées peu fixes qu'on en a conséquemment eues. On appelle communément du nom d'albâtre une pierre un peu moins dure que le marbre, qui se polit, mais dont le poli n'est pas si beau que celui que le marbre peut prendre, & qui est gras, comme disent les marbriers. En s'en tenant à cette définition, il est certain qu'on pourroit admettre des albâtres gypseux & d'autres qui se changeassent en chaux: toutes ces propriétés pourroient certainement se trouver dans des pierres de l'une ou de l'autre espèce, & l'on a pensé ainsi tant qu'on n'a eu égard, dans les définitions qu'on donnoit des pierres, qu'aux propriétés extérieures; mais dès que la Chymie a eu fait voir qu'elles ne suffisoient pas elles seules, & qu'on a eu recours à la docimastie des pierres, dès-lors est née cette distinction d'albâtre gypseux & d'albâtre calcaire, & l'on a, jusqu'à un certain point, eu raison de la faire. Une pierre qui se dissout dans les acides minéraux; qui est calcaire, doit être distinguée de celle qui n'est pas dissoluble par ces acides, & qui, calcinée, devient plâtre; & elle le doit être, non seulement comme n'étant pas la même espèce de pierre, mais même comme n'étant pas du même genre: des pierres aussi différentes par des propriétés constantes & qui s'y trouvent toujours lorsqu'elles sont pures &

sans mélange de parties étrangères, ne peuvent être regardées que comme étant de genres bien éloignés; autrement ce seroit confondre les idées, n'avoir aucune règle sûre pour les fixer sur la connoissance des pierres, & ne s'en rapporter en cela qu'à des qualités très-variables & très-insuffisantes, telles que la transparence, qui me paroît être la seule qui peut avoir fait mettre l'albâtre gypseux au nombre des albâtres.

Mais une propriété qui varie, même dans un seul morceau, peut-elle servir à établir le caractère d'une pierre quelconque? Ne seroit-il pas mieux de placer avec les gypses ou les plâtres, une pierre qui convient avec eux par plusieurs autres qualités qui sont toujours les mêmes, & de la caractériser; si l'on veut, par cette espèce de transparence? N'y a-t-il pas en effet des plâtres, & que tout le monde spécifie tels, qui présentent ainsi des nuances de transparence? le beau plâtre blanc qu'on emploie à Lyon, acquéreroit certainement de cette transparence, si on le travailloit dans ces vâtes: il en pourroit être de même des plâtres blancs, bruns & couleur gris de lin ou de lie de vin rouge, des environs de Béziers; on leur donneroit au moins un poli qui approcheroit beaucoup de celui de l'albâtre gypseux. Sans avoir recours à l'art, la Nature ne l'a-t-elle pas donnée à la pierre spéculaire, qui n'est, de l'aveu des Minéralogistes les plus exacts, qu'un plâtre plus parfait, plus pur & plus dénué de parties étrangères? Ce plâtre, comme tout le monde sait, a naturellement un beau poli & une transparence considérable. Le crystal d'Irlande, qu'on pourroit peut-être placer avec les plâtres les plus parfaits, n'est-il pas transparent & poli sans que l'art y ait eu part? & la roue n'augmente-t-elle pas ce poli & cette transparence? On peut donc, à ce que je crois, conclure de toutes ces réflexions, que l'albâtre gypseux n'est autre chose qu'un vrai plâtre qui pourra se distinguer par son poli, sa demi-transparence, sa couleur, les taches, les lignes & les autres accidens semblables qu'il présentera. Ainsi tout Naturaliste exact, s'il veut donner un arrangement aux pierres, exclura du genre des albâtres cette pierre qui en a porté le nom; & s'il

le rappelle, ce ne sera que pour faire ressouvenir de l'erreur que les Naturalistes qu'on pourroit appeler superficiels, en ce qu'ils ne s'en tiennent qu'à la superficie des choses, auront commise.

On pourroit en user de même pour ce qui regarde l'albâtre calcaire. Cet albâtre n'est qu'une espèce de marbre, il en a toutes les propriétés essentielles; & faudra-t-il, parce que son poli ne sera pas aussi franc que celui du marbre, & qu'il aura quelque transparence, l'ôter du genre des marbres? toutes les espèces de cette dernière pierre ont-elles le même degré de beauté dans le poli? ne fait-on pas au contraire qu'il varie à l'infini? & n'est-ce pas même cette propriété qui distingue si bien les marbres antiques & ceux d'Italie des marbres que nous découvrons tous les jours en France, en Flandre & dans plusieurs autres pays? Quant à la transparence des albâtres, est-elle si propre à cette pierre, qu'il ne se puisse trouver des marbres qui en aient quelque degré? ne suffit-il pas même, pour se convaincre de cette vérité, de se rappeler les trois Grâces dûes au ciseau de Germain Pilon, que tout le monde va admirer aux Célestins de cette ville? l'Artiste n'a-t-il pas su amincir, dans une de ces statues, le marbre à un tel point, qu'un pan de la draperie dont elle est en partie couverte, en est à demi-transparent? Refusera-t-on donc de placer avec les marbres une pierre qui en a toutes les propriétés & tous les accidens? car enfin, quoique communément l'albâtre ait quelque transparence, n'y en a-t-il pas beaucoup de sortes entièrement opaques, & ne faut-il pas même toujours réduire cette pierre à une épaisseur peu considérable, pour qu'elle ait cette transparence? & si naturellement il en a quelquefois une, n'est-elle pas dûe à des parties cristallines ou à celles qu'on regarde communément comme étant de la nature du spath, qui ressemblent tant à ces stalactites dont les coupés sont en rayons cristallisés, & qui ont servi à Imperati à établir la ressemblance qu'il admet entre les stalactites & l'albâtre qu'il appelle albâtre congelé?

Cette réflexion me conduit naturellement à discuter ce

dernier point de l'histoire de l'albâtre & des stalactites auxquelles M. Linnæus donne le nom de stalactites spatheuses. Si l'on est obligé de reconnoître avec M. Pott un spath calcaire & un vitrescible, il s'ensuivra déjà que le nom de stalactites spatheuses est trop généralement pris, & qu'on ne peut pas par conséquent également dire qu'en général l'albâtre est de la nature du spath : il seroit cependant conséquent de le penser, si les stalactites spatheuses étoient un albâtre congelé, comme Imperati le prétend ; & si l'on veut leur conserver ce nom, il faudra les spécifier en ajoutant le mot de calcaires ou de vitrifiables à la dénomination de stalactites spatheuses qu'on donnera à ces pierres ; dès-lors celles dont il s'agit seront réellement de la nature du spath calcaire.

En effet, on ne peut guère disconvenir que la matière dont ces stalactites sont composées ne soit du spath, vû l'étendue que les Naturalistes donnent maintenant à ce nom.

*Agricol. de ortu
& causis subter-
raneorum. Libr.
4. pag. 59.
Basil. 1558.
in-fol.*

L'Auteur le plus ancien où j'aie trouvé le nom de spath, est Agricola, qui prétend que ce nom étoit imposé par les Mineurs à une pierre qui se rencontre ordinairement dans les mines. Au quatrième livre de l'origine & des causes des Minéraux, Agricola dit que le spath pétille & saute quelquefois par éclats, lorsqu'on le met au feu : il le caractérise dans son Dialogue intitulé *Berman*, ou Dialogue sur la Minéralogie, par la propriété d'être plus lisse & plus dense que le quartz.

*Agricol. Ber-
mannus. p. 459.*

Il seroit assez difficile de déterminer par ce peu de mots ce qu'Agricola regarde comme du spath, si, par une tradition qui s'est conservée parmi les Minéralogistes d'Allemagne, on ne savoit pas que le spath est cette pierre qui accompagne souvent les filons des mines, qui est d'un blanc mat comme argenté ou foyeux, qui a quelque chose de gras au toucher, à peu près semblable à celui de la craie de Briançon. Ce spath est ordinairement en lames de figure quadrilatère ou parallélogramme : il est plus dense que le quartz, c'est-à-dire, plus opaque ; il est plus lisse que cette même pierre,

c'est-à-dire, plus brillant; c'est du moins là le sens que je crois pouvoir donner aux passages tirés d'Agricola. Ce spath pétille & saute par éclats lorsqu'on le calcine, de même que celui dont Agricola parle; ce qui ne vient que de ce qu'il est composé de lames appliquées les unes sur les autres, qui s'écartent lorsque l'air qui est renfermé entre elles vient à être dilaté par les parties de feu qui s'introduisent entre ces lames.

Cette dernière propriété est une de celles que M. Wallerius demande pour caractériser le spath: il y ajoute la calcination, l'effervescence dans l'eau forte & les autres acides, & non dans l'eau commune, la figure pyramidale ou parallépipède, non seulement dans les masses considérables; mais dans chaque partie de ces masses. M. Linnæus diffère peu de M. Wallerius: suivant lui, le spath est une pierre dont les parties sont des rhomboïdes, qui ont de l'éclat, & qui, calcinées, n'excitent pas dans l'eau commune l'ébullition que la chaux y occasionne. L'un & l'autre Auteur admettent des spaths d'une dureté assez grande pour qu'on puisse en tirer du feu, en les frappant avec l'acier, quoiqu'en général les spaths soient tendres, & que leurs feuillets puissent assez aisément se séparer & se mettre en une espèce de poussière entre les doigts.

Ces Auteurs ne font pas cependant encore la distinction de spath fusible & de spath calcinable: cette distinction paroît être due à M. Pott. M. Woltersdorff, qui avoue avoir tiré beaucoup de lumières des Ouvrages de M. Pott, & qui réellement en a fait grand usage, distingue des spaths vitrifiables, des spaths gypseux & des spaths calcaires; il en forme trois genres, auxquels il conserve le nom de spath; il y ajoute, pour les distinguer, l'épithète de vitrifiable, de gypseux & d'alkalin; il place ces genres sous les classes des pierres qui ont l'une ou l'autre de ces propriétés. M. Linnæus avoit déjà rangé sous le genre des cristallisations cubiques, un spath de M. Wallerius, & un autre sous celui des bitumes. Ces corrections me paroissent nécessaires, & peut-être y en a-t-il encore quelques-unes à faire pour réduire le grand

*Waller. minéral.
tome I, page 3.
traduct. Franc.
Paris, 1753.
in-8.^o*

*Woltersdorff,
System. Minéral.
pag. 15, 18.
et 19. Berlin,
1748. in-4.^o
form. long.*

nombre de spats dont M. Wallerius parle, à celui où ils doivent être réellement portés.

Je crois en effet qu'il est plus juste de ne pas ranger sous un même genre une pierre vitrifiable, une calcinable, une qui sera aussi essentiellement différente que le spath gypseux & celui qui jette une odeur désagréable & bitumineuse. Cette odeur approche celui-ci des bitumes : la propriété de ne se pas dissoudre dans les acides, confirme l'autre pour un gypse ; les qualités qui sont plus cachées que celles-ci, & qui ne se manifestent guère que par les mélanges faits avec plusieurs sortes de pierres, ne peuvent au plus que faire connoître que ces spaths ont d'autres propriétés, peut-être accidentelles, & qui ne leur viennent que de ce qu'il est très-difficile, & peut-être impossible, que deux pierres de la même espèce soient également pures de parties hétérogènes, & fassent ainsi voir les mêmes phénomènes, étant traités chymiquement.

Lorsqu'on aura donc bien constaté que ces pierres auront essentiellement l'une ou l'autre des propriétés premières, on les devra placer sous les classes des pierres qui ont ces propriétés ; & si on veut garder le nom de spath pour toutes les pierres qui l'ont porté, il faudra, comme M. Woltersdorff, les spécifier par la qualité essentielle qu'on leur connoît, ou, ce que j'aimerois encore mieux, conserver, avec M. Linnæus, le nom de spath à toutes les espèces de cette pierre qui sont calcaires, & porter sous d'autres genres celles qui ne le sont pas, ou, si on en forme de nouveaux genres, leur donner de nouveaux noms : par-là, on éclaircira de plus en plus ce point de Lithologie ; on déterminera plus constamment les idées à un objet simple ; elles ne seront pas coupées & obscurcies par un objet compliqué, comme elles le sont par ces dénominations de spath vitrifiable, de spath gypseux & de spath alkalin.

J'aimerois, par exemple, beaucoup mieux placer avec les *fluor* tous les spaths vitrifiables, & les appeler de ce nom. Il semble que M. Woodward ait penché vers ce sentiment : il veut, du moins que le *spar*, ou, comme M. Fott traduit, que le spath

le spath soit la pierre que Lazare Erkeren, & les autres Minéralogistes qui ont écrit en allemand, ont nommée *fluff*, & qu'Agricola, aussi-bien que ceux qui ont écrit en latin, ont appelée *fluor*. Ces pierres sont, suivant Agricola, semblables aux pierres précieuses, mais moins dures; elles se fondent au feu comme la glace au soleil; elles varient par la couleur. La fusibilité de ces pierres est même l'origine du nom allemand qu'on leur a donné, & dont le nom latin n'est qu'une expression littérale, comme en avertit Agricola, qui est le premier qui paroît avoir formé ce nom.

La fusibilité du spath vitrifiable n'étant pas, selon M. Pott, aussi grande que celle qu'Agricola attribue aux *fluor*, on pourroit peut-être penser que ce spath & les *fluor* sont des pierres essentiellement différentes. Les spaths vitrifiables, dit M. Pott, ne deviennent verre que lorsqu'on les joint à une matière calcaire; autrement, ils ne forment qu'une masse cassante, facile à broyer. Il est démontré, par cette expérience, que la fusibilité du spath vitrifiable n'est pas aussi grande que celle des *fluor* dont Agricola parle, & dès-lors on pourroit croire que M. Woodward rapporte mal le spath aux *fluor* d'Agricola. M. Pott veut cependant que le nom de *fluff* ait été adopté pour le spath vitrifiable, & qu'on l'ait appelé aussi *fluor de spath*; dès-lors il ne s'agit peut-être que de modifier un peu le sentiment de M. Pott, qui reviendrait conséquemment à ceci, savoir, que les spaths vitrifiables ne sont pas un aussi beau verre que les *fluor*: je penserois même que ce seroit ainsi qu'il faudroit entendre M. Pott; puisqu'il dit que la masse formée par les spaths vitrifiables poussés au feu le plus violent, & qui se décomposent en une masse tendre & friable, étoient transparens réduits dans cet état. Cette transparence sembleroit annoncer une vitrification; ainsi on pourroit bien donner le nom de *fluor* au spath vitrifiable. L'application de M. Woodward seroit conséquemment juste, & la façon dont Agricola s'exprime, seroit peut-être un peu exagérée.

Je conclurois ainsi de cette discussion, qu'on devroit ne regarder comme spaths, que ceux qui sont calcaires, & qui

Mém. 1754.

M

« Woodward,
« Distribution
« méthodique
« des fossiles, p.
« 320, n.º 10.
« trad. Franc.
Paris, 1735.
in-4.

Agricol. pag.
458. Berman.

Pott, Continuat.
de la Litholog.
pag. 118. trad.
Franc. Paris;
1753.

paroisſent bien être ceux dont il eſt parlé dans Agricola ; qui a déſigné le premier ces pierres par le nom de ſpath. Je conclurois ſecondement que les ſpaths vitrifiables ſont des fluor, les gypſeux des eſpèces de gyps, & les odorans des bitumes : je ne ſerois pas même arrêté par les figures que ces pierres prennent ; la figure cubique d'un ſpath ne me le feroit pas plus ranger avec les ſels cubiques, que la pyramidale avec les ſels pyramidaux. On ſait, par les expériences ſur la cryſtalliſation des ſels, dûes à M. Rouelle, Membre de cette Académie, qu'il faut peu de choſe pour faire varier la figure des ſels pendant qu'ils ſe cryſtallient ; & ſi on ſ'en rapportoit ſeulement à leur figure pour les ranger méthodiquement, on pourroit très-ſouvent placer le même ſous différens genres. Il ſeroit très-poſſible qu'il en fût ainſi des ſpaths, & de tout corps qui ſe cryſtalliſe ; je penſe même que cela arrive ſouvent. J'ai vû du ſpath calcinable qui étoit à pans, tandis que des morceaux de ce même ſpath, formé dans le même endroit, n'avoient point de figure déterminée ; & ſi les ſtalactites calcinables & cryſtalliſées ſont du ſpath, comme il y a lieu de le penſer, la cryſtalliſation de ce ſpath varie beaucoup, ou pluſtôt cette cryſtalliſation ſe fait bien rarement avec régularité : les ſtalactites ne ſont, le plus ſouvent, que des maſſes informes qui n'annoncent aucun commencement de cryſtalliſation ; & ſi quelques morceaux renferment dans leur intérieur des cryſtaux de ſpath, ces cryſtaux n'ont pas toute la régularité qu'on trouve dans bien d'autres cryſtalliſations ; la Nature a été gênée dans ſon opération, ou par le lieu dans lequel cette opération ſ'eſt faite, ou par la poſition où la matière ſ'eſt trouvée en ſe congelant. Ces cryſtalliſations ne ſont donc que des groupes d'aiguilles à pluſieurs pans, qui finiſſent par une pyramide à cinq faces qui ſont rangées, dans pluſieurs de ces groupes, en forme de rayons ; & qui, le plus ſouvent, ſont entaſſées les unes ſur les autres ſans ordre ni régularité. Malgré cette eſpèce de conſuſion, l'on aperçoit cependant que ces aiguilles tendent toujours à prendre la même figure, que la figure pyramidale leur eſt la plus conti-

*Voy. Mém. de
l'Acad. annés
1744, pag.
355 & ſuiv.
1745, pag.
72 & ſuiv.*

mune, & qu'elle est celle que les aiguilles le plus régulièrement formées, ont toujours prise.

En admettant que ces aiguilles sont spatheuses, & qu'elles ont, lorsqu'elles sont régulièrement faites, la figure que je viens de leur assigner, on est obligé de convenir en même temps que le spath varie beaucoup dans sa cristallisation, même régulière; car outre ce spath en aiguille qui finit par une pyramide à quatre faces, figure qui est commune aux stalactites des carrières à pierres à chaux, je connois encore un spath cristallisé en pyramide qui n'en a que trois, & qui se rencontre communément aussi dans les fentes des pierres calcaires. Un troisième spath est celui qui prend assez la forme d'une crête de coq, pour être ainsi caractérisé; il est assez ordinaire qu'il se présente dans les mines des différens métaux, & souvent il est mêlé avec des cristaux, du quartz & des pyrites; je dirois presque qu'il est propre à ces mines: on rencontre cependant de temps en temps dans les carrières de pierre des environs de Paris, des groupes de lames qui ont cette figure, & qui, étant appliquées deux à deux de façon qu'elles ne se touchent que par leurs bords, forment des cavités qui sont remplies d'aiguilles spatheuses cristallisées, & qui, ainsi que ces masses de spath, réunissent en même temps deux manières de se cristalliser.

Ces groupes m'empêchent donc de dire que le spath en forme de crête est spécialement assigné aux minières: s'il n'y est pas cependant propre, on peut dire qu'il y est plus commun que dans les carrières. Dans celles de plâtre, la forme des cristaux ne m'y a pas paru fixée, ou plutôt je n'y ai jamais trouvé de spath cristallisé: celui qui sembleroit affecter davantage une figure régulière, est celui qui se ramasse en petite masse arrondie & hérissée; mais les pointes qui hérissent ces masses ne sont que de petites lames plates, approchant de la figure triangulaire, & implantées sans ordre sur le corps de chaque masse sphérique. Peut-être pourroit-on dire que ces lames sont les parties qui dans une cristallisation régulière, formeroient les pyramides à facettes. Il y a de plus

un spath qui est cubique, composé de parallélogrammes appliqués les uns sur les autres, qu'on ne trouve guère que dans les mines, & qui est celui qui a principalement été d'abord appelé de ce nom. Enfin on voit encore des spaths qui sont en filets soyeux blancs, rangés parallèlement & dans une direction perpendiculaire ou inclinée. Dans ce dernier cas, ils prennent assez la figure d'une plume.

Ces différens spaths, qui sont tous également calcinables, qui se dissolvent dans les mêmes acides, qui ne bouillonnent point dans l'eau commune après leur cristallisation, comme la chaux, qui ne se durcissent pas comme le plâtre, qui font voir tous les phénomènes des pierres calcaires, excepté l'ébullition dans l'eau commune, ces spaths, dis-je, paroissent ne différer que par leur figure; singularité d'autant plus grande, que chaque figure paroît être le plus souvent assignée aux spaths, suivant qu'ils se sont cristallisés dans des carrières de différentes sortes de pierre ou dans des minières. Si la base de ces spaths est une terre qui leur est propre, & que l'acide qui donne la cristallisation à cette terre soit toujours le même, il faut apparemment que les carrières ou les minières fournissent, dans le temps de la cristallisation, des parties qui fassent que le spath prenne l'une ou l'autre figure.

Au moyen de toutes ces réflexions & de ces restrictions, on peut dire que les stalactites appelées du nom de stalactites spatheuses, sont réellement composées de spath, mais d'un spath qui se calcine, & dont la cristallisation, lorsqu'elle est régulière, est en aiguille pyramidale. En accordant ce principe, accorderons-nous à Imperati que ces stalactites soient de la nature de l'albâtre calcaire? Cet albâtre n'est qu'une pierre susceptible de calcination, qui approche de l'homogénéité dans ses parties, plus que les pierres communes qui donnent également de la chaux; ainsi on peut, à la rigueur, dire que ces stalactites sont de la nature de l'albâtre, & on peut d'autant plus adopter ce sentiment, qu'elles ont une espèce de demi-transparence de même que l'albâtre, lors sur-tout qu'on les polit.

Mais devoit-on également accorder qu'il n'y a pas d'autres

albâtres que ces stalactites, à quiconque avanceroit ce sentiment? Pour moi, comme je l'ai déjà dit plus haut, cette opinion me paroîtroit devoir être mise au nombre de celles qui sont hasardées sans en avoir trop de preuves; & il y a même déjà lieu de penser que l'albâtre se trouve dans des carrières régulières comme celles de marbre & des autres pierres à chaux, & qu'ainsi ces stalactites ne seroient formées que de parties d'albâtre, extraites de rochers d'albâtre même, ou de rochers de pierres calcaires communes dans lesquels ces parties étoient réunies à plusieurs autres hétérogènes, qui sont peut-être que ces rochers ne sont pas eux-mêmes entièrement d'albâtre: on en verra encore plusieurs exemples dans la troisième partie de ce Mémoire.

EXPLICATION DES FIGURES.

LA *Figure première* représente une pierre rongée & réduite en espèces de feuillettes *A, A, A, A*, par de l'eau qui l'a pénétrée, & qui en a détaché la matière dont les stalactites, *figures 2, 3 & 4*, sont composées.

La *Figure 2* fait voir une plaque rousseâtre de stalactites en mame-lons de grosseurs différentes. Cette masse est comme séparée en deux parties inégales par une ligne horizontale *B, B, B, B*. La partie inférieure est moins épaisse & plus foncée en couleur que la supérieure.

La *Figure 3* démontre une plaque de stalactites très-minces *D, D, D, D*, chargée de groupes *E, E, E, E*, de même nature, & qui ont en quelque sorte la figure de jeunes choux-fleurs.

La *Figure 4* offre à la vue une masse de stalactites composées de trois plaques *F, G, H*, recouvertes de petites pointes spathacées *I, K*: ces pointes sont réunies en petits pelotons *L, L, L*, qu'on pourroit peut-être comparer à de petites châtaignes dans leur enveloppe épineuse.



DIVERSES OBSERVATIONS

*Faites pendant le cours de trois différentes traversées
pour un Voyage au cap de Bonne - Espérance
& aux Isles de France & de Bourbon.*

Par M. l'Abbé DE LA CAILLE.

26 Février
1755.

MON dessein est de rendre compte dans ce Mémoire de différentes observations que j'ai faites en mer, principalement sur la déclinaison & l'inclinaison de l'Aiguille aimantée, sur la méthode des Longitudes, &c. & d'y joindre les observations & les remarques que j'ai faites sur les lieux où j'ai resté quelque temps.

ARTICLE I.

Observations de l'inclinaison de l'Aiguille aimantée.

J'avois, pour faire ces observations, une boussole faite pour l'Académie en 1744 par M. Magny, & dont la construction parut alors la plus parfaite & la mieux exécutée qu'on eût encore vûe. C'est une aiguille de 6 pouces de longueur, suspendue au centre d'un anneau de cuivre, dont les côtés sont exactement fermés par deux glaces: on peut tenir cet anneau suspendu à la façon des Astrolabes, pour faire les observations sur mer, ou le poser sur terre sur un pied de bois qui sert à le caler, à l'aide d'une vis & d'un aplomb. A côté du suspensoir & sur la circonférence extérieure de la boussole, on a gravé une fleur de lis, pour être sûr de présenter l'aiguille du même côté ou d'un côté différent, & pouvoir distinguer ces deux côtés l'un de l'autre.

Par un grand nombre d'expériences faites avant mon départ & depuis mon retour, en présentant cette fleur de lis du côté du nord, on trouve à très-peu près la même inclinaison

Fig. 1

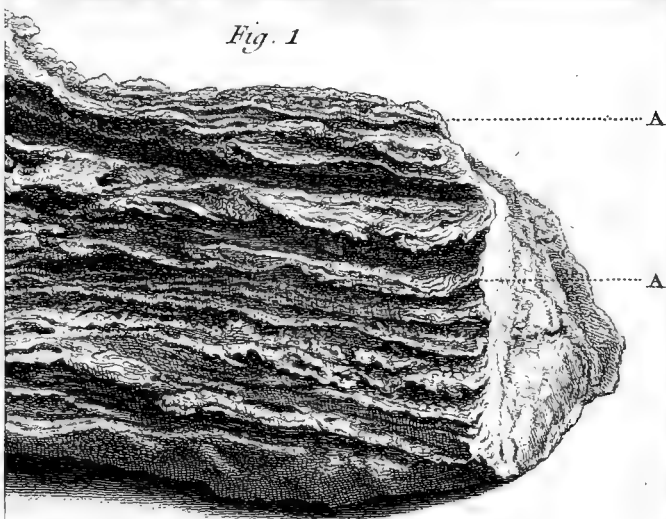


Fig. 3.

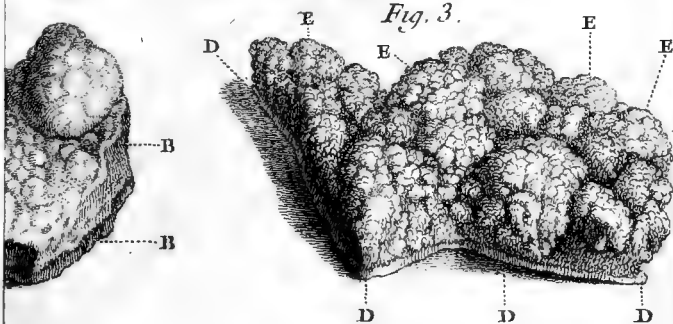
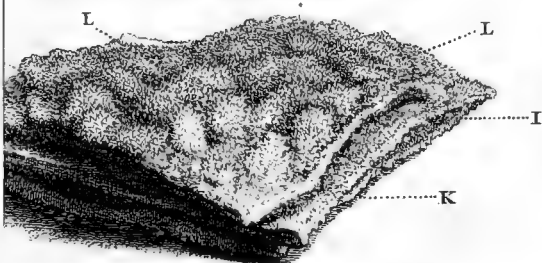
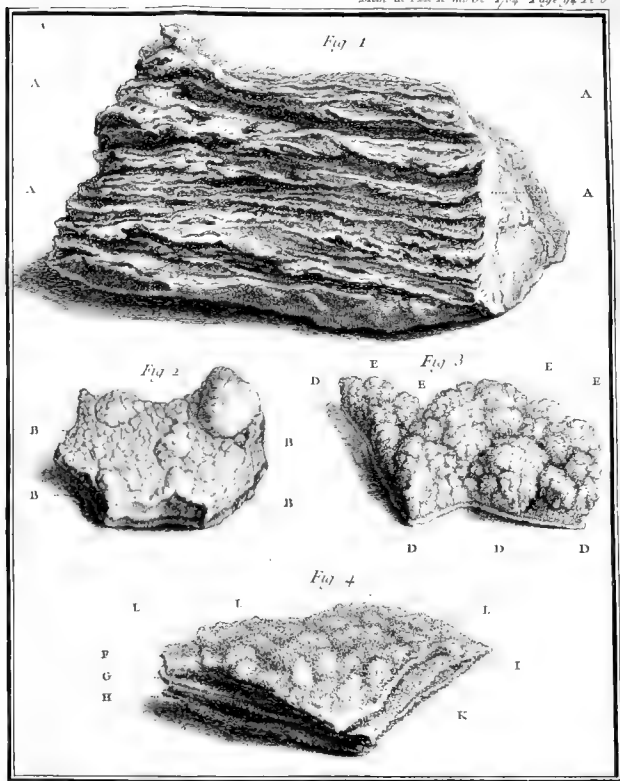


Fig. 4.





qu'en la présentant du côté du sud. Cet accord s'est toujours soutenu par-tout ; mais ce qui m'a paru singulier, & que je ne fais encore à quoi attribuer, c'est qu'après que l'inclinaison eût diminué, depuis mon départ de France, jusqu'à ce que je fusse vers 12 degrés de latitude australe & à 34 degrés de longitude occidentale, à l'égard du méridien de Paris, auquel endroit l'aiguille étoit devenue horizontale, aussi-tôt qu'ayant un peu plus gagné dans le sud l'inclinaison s'est faite dans l'autre sens, il n'y a plus eu d'accord entre l'inclinaison que j'observois en tournant la fleur de lis vers le sud du monde, & celle que je trouvois en la tournant vers le nord : celle-ci étoit constamment plus petite, & la différence montoit quelquefois à 3 degrés.

Cette différence ne pouvoit s'attribuer à aucune excentricité sensible dans les pivots sur lesquels l'axe de l'aiguille tournoit, ni à aucun accident arrivé à la boussole, qui a toujours été conservée soigneusement & renfermée dans une boîte garnie de coton, ni à la difficulté d'observer exactement en mer ; puisqu'outre qu'on l'a trouvée toujours dans le même sens, elle s'est encore soutenue dans toutes les expériences faites à terre, à Rio-Janeiro, au cap de Bonne-espérance, aux Isles de France & de Bourbon. Pendant ma traversée pour retourner en France, le 12 Avril 1754, étant par $11\frac{1}{2}$ degrés de latitude australe & 10 degrés $\frac{1}{2}$ de longitude occidentale, l'aiguille étoit redevenue horizontale : depuis ce moment & dans tout le reste du voyage, où l'inclinaison se faisoit dans le même sens qu'on l'observe en Europe, elle s'est trouvée sensiblement la même dans les deux différentes positions de la fleur de lis. C'est ce que je pus vérifier à loisir peu de jours après, étant sur l'Isle de l'Ascension, qui n'est qu'à 150 lieues du point où j'avois trouvé l'aiguille horizontale, & qui n'est pas à 80 lieues marines du parallèle de $11\frac{1}{2}$ à 12 degrés, où je n'ai pas trouvé d'inclinaison.

Voici comme j'observois dans les vaisseaux : je faisois placer à midi un compas de route dans la chambre du Conseil, bien fermée à cause du vent ; je le mettois sur le parquet

entre deux chaises ordinaires de paille, mises dos à dos, écartées d'environ un pied; sur la traverse supérieure du dossier de chaque chaise, je posois une canne de rotin, à laquelle la boussole d'inclinaison étoit suspendue par une boucle de ficelle qui passoit par le suspensoir de la boussole, afin qu'elle pût se soutenir plus librement contre le roulis du vaisseau; je dirigeois le plan de ma boussole dans le méridien magnétique, indiqué par le compas de route qui étoit à plus de trois pieds au dessous; je tournois la fleur de lis vers le nord; j'attendois que l'aiguille aimantée eût achevé ses grandes oscillations & qu'elle fût tout-à-fait arrêtée, ce qui arrivoit dans les intervalles où le roulis du vaisseau cessoit entièrement; ou bien, si le roulis continuoit toujours, mais faiblement & uniformément, j'attendois que l'aiguille ne fît plus que de très-petites oscillations égales, & je prenois un milieu entre leurs limites; alors je retournois ma boussole pour faire la même opération, la fleur de lis étant vers le sud.

Par les observations que j'ai faites, je me suis assuré que sur un gros vaisseau, tel qu'étoit l'*Achille*, sur lequel je suis revenu, & qui étoit percé pour soixante-quatorze canons, on peut, dans les temps ordinaires, s'assurer de l'inclinaison à moins d'un demi-degré.

Je donne ici la suite de toutes les inclinaisons que j'ai trouvées tant sur mer que sur terre, en assignant les latitudes à trois ou quatre minutes près, telles qu'on les a sur les vaisseaux, & en corrigeant les longitudes, estimées sur les plus proches observations qui en ont été faites: je n'ai pu les donner pour chaque jour, tant à cause de la grosse mer qui nuit trop à leur précision, que parce qu'il m'a paru suffisant de ne les faire que de deux en deux jours, pour connoître la progression de la variation en inclinaison, & pour la comparer avec celle de la route que nous faisons.

	Longitude occidentale.		Latitude septentrion.		Inclinaison.
	Deg.	Min.	Deg.	Min.	
1750. Décembre 3	21.	0	30.	35	66
5	22.	20	28.	0	64
7	24.	0	23.	44	60
13	29.	12	14.	44	50
17	26.	40	8.	23	43
18	27.	0	7.	6	43
21	25.	55	5½.	env.	37½
25	27.	50	4.	2	35
31	30.	0	2.	49	30½
1751. Janvier 5	31.	20	0.	54	29
			Lat. mérid.		
6	31.	55	0.	12	26½
8	32.	50	2.	25	22½
9	33.	20	3.	30	21
11	34.	0	6.	10	16
13	33.	40	8.	55	10
14	33.	50	10.	13	7½
			<i>La fleur de Lis</i> au sud. au nord.		
			Deg.	Deg.	
16	35.	0	13.	5	1½
17	35.	30	14.	32	3
19	37.	30	18.	19	11
21	40.	0	20.	55	17
A Rio-Janeiro. . . . Février 4	45.	0	22.	54	20¾
Mars 7	32.	20	33.	39	36
16	11.	40	35.	35	39½
18	7.	50	34.	39	39
20	6.	45	35.	50	40
22	3.	0	36.	1	40½
			Long. orient.		
25	2.	10	36.	32	42½
27	6.	55	36.	26	43½

	Longitude orientale.	Latitude méridionale.	Inclinaison. <i>La fleur de Lis</i>	
			au sud.	au nord.
	Deg. Min.	Deg. Min.	Deg.	Deg.
1751. Mars 30	12. 45	33. 56	43	41
Au cap de Bonne-es pér. Avril 26	16. 10	33. 55	44 $\frac{1}{2}$	41 $\frac{5}{6}$
1752. Avril 13	16. 10	33. 55	44 $\frac{1}{2}$	41 $\frac{1}{3}$
A l'isle de France, au Port Louis. } 1754 Janvier 11	55. 8	20. 10	53	51 $\frac{7}{12}$
A l'isle de Bourbon, à Saint-Denys. } . . . Février 20	53. 10	20. 52	55 $\frac{1}{3}$	53 $\frac{5}{12}$
1754. Mars 2	50. 0	23. 27	56	53
5	44. 40	28. 38	57	54
7	39. 50	30. 56	58	54 $\frac{1}{2}$
9	36. 15	32. 35	55 $\frac{1}{2}$	53 $\frac{1}{2}$
12	29. 30	35. 8	55	52
17	26. 30	34. 1	53	51
19	22. 30	34. 51	52	49 $\frac{1}{2}$
29	10. 0	30. 41	40	38
Avril 1	6. 15	27. 30	35 $\frac{1}{2}$	33
5	1. 20	23. 47	25 $\frac{1}{2}$	24
	Long. occid.			
8	4. 30	18. 29	15 $\frac{3}{4}$	14 $\frac{1}{2}$
A la vue de l'isle S. ^{te} Hélène. 10	8. 17	15. 6	9 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{1}{2}$
12	11. 15	11. 2	1	1
A l'isle de l'Ascension. 17	16. 19	7. 56	11	11 $\frac{1}{3}$
22	20. 13	4. 52	18 $\frac{1}{2}$	18 $\frac{1}{2}$
24	22. 31	2. 52	22	22
27	25. 4	0. 11	27 $\frac{1}{2}$	27 $\frac{1}{2}$
		Lat. septent.		
29	26. 45	2. 58	33 $\frac{1}{2}$	33 $\frac{1}{2}$
Mai 4	32. 0	6. 39	39 $\frac{1}{2}$	39 $\frac{1}{2}$
6	36. 15	10. 3	43	43
8	38. 30	14. 5	48 $\frac{1}{2}$	48 $\frac{1}{2}$
11	40. 10	20. 44	57	57
13	41. 10	24. 59	61	61
16	44. 5	29. 28	64 $\frac{1}{2}$	64 $\frac{1}{2}$
18	46. 25	31. 43	66 $\frac{1}{2}$	66 $\frac{1}{2}$

	Longitude occidentale.		Latitude septentrion.		Inclinaison.
	Deg.	Min.	Deg.	Min.	Deg.
1754. Mai 22	42.	0	34.	41	68 $\frac{1}{2}$
24	37.	50	38.	34	71
27	30.	40	43.	39	73 $\frac{3}{4}$
29	23.	45	44.	45	74 $\frac{1}{2}$
31	16.	30	45.	59	74
A l'Orient. Juin 14	5.	43	47.	45	72
A Paris. Septembre 22	0.	0	49.	51	72 $\frac{1}{2}$

ADDITION à cet article, faite le 30 Avril 1757.

Sur ce que j'ai dit de la boussole précédente, dans les Mémoires de l'Académie (*année 1751, page 455*), M. Bernoulli a conclu que les différences que j'ai trouvées entre les inclinaisons dans la partie australe de la Terre, venoient d'un défaut d'équilibration dans la construction primitive de cet instrument. Voyez un Mémoire sur ces sortes de boussoles, inséré dans le Journal des Savans, pour Janvier 1757, M. Bernoulli y donne une règle fort commode pour éprouver la bonté des boussoles d'inclinaison ; il souhaite savoir si celle dont je me suis servi, soutient cet examen. J'ai donc cru devoir le satisfaire sur cet article, afin qu'on juge jusqu'à quel point on peut compter sur les observations des inclinaisons que j'ai données dans ce Mémoire, & de quelle utilité elles peuvent être.

L'aiguille de cette boussole est ronde dans toute sa longueur, d'environ trois quarts de ligne de diamètre vers son milieu, & terminée en pointe : elle porte à son milieu, de part & d'autre perpendiculairement à sa longueur & à l'axe des pivots, deux fléaux d'acier, en forme à peu près cylindrique, d'environ une demi-ligne de diamètre & d'un demi-pouce de longueur : je ne trouve pas aujourd'hui cette aiguille aussi vive que pendant mon voyage. Voici les expériences que j'ai faites pour l'éprouver, selon la méthode de M. Bernoulli.

Le 30 Avril 1757, j'ai posé sur un plan de niveau, dans

un lieu éloigné de tout fer, une planche de cuivre de plus de deux pieds en quarré, divisée exactement de dix en dix degrés, par des diamètres tirés dans un cercle, tracé sur cette planche. Sur un petit pivot d'acier, dressé au centre, j'ai mis une aiguille aimantée de quatre pouces de longueur, très-vive, & j'ai tourné horizontalement ma planche jusqu'à ce que je me fusse bien assuré que cette aiguille étoit exactement dirigée le long d'un de ces diamètres, qui m'a servi de méridien magnétique: j'ai ensuite disposé ma boussole d'inclinaison sur tous les autres diamètres, successivement & en mettant d'abord la fleur de lis vers le Nord, puis en allant du Nord vers l'Ouest, & j'ai trouvé les inclinaisons que j'ai décrites dans la Table suivante. J'ai appelé *azimut magnétique* ce que M. Bernoulli appelle *déclinaison magnétique*, & j'ai calculé la sixième colonne selon cette analogie donnée par M. Bernoulli: le rayon est à la cotangente de l'inclinaison observée dans le méridien magnétique, comme le cosinus de l'azimut magnétique, selon lequel on a dirigé la boussole d'inclinaison, est à la cotangente de l'inclinaison qu'on doit trouver dans cet azimut. Si j'avois eu connoissance de cette règle, je n'aurois pas manqué de faire des expériences semblables à celles qu'on va voir, lorsque j'étois à l'isle de l'Ascension, qui est de tous les lieux où j'ai séjourné, le plus favorable pour cette sorte d'examen.

Degrés des azimuts.	Inclinaison observée.	Inclinaison observée.	Inclinaison observée.	Inclinaison observée.	Inclinaison calculée.
	<i>Azimut.</i> N. O.	<i>Azimut.</i> S. O.	<i>Azimut.</i> S. E.	<i>Azimut.</i> N. E.	
<i>Deg.</i>	<i>Deg. Min.</i>	<i>Deg. Min.</i>	<i>Deg. Min.</i>	<i>Deg. Min.</i>	<i>Deg. Min.</i>
0	71. 45	72. 0	72. 0	72. 0	72. 0
10	72. 0	72. 15	72. 15	72. 0	72. 15
20	72. 15	73. 10	73. 0	72. 30	73. 1
30	73. 45	74. 30	74. 30	74. 0	74. 17
40	75. 30	76. 0	76. 0	75. 30	76. 1
50	77. 30	78. 0	77. 45	77. 45	78. 12
60	80. 15	80. 45	80. 30	80. 30	80. 46
70	83. 30	84. 0	83. 45	83. 45	83. 39
80	86. 30	87. 0	86. 30	86. 45	86. 46
90	90. 0	90. 0	90. 0	90. 0	90. 0

ARTICLE II.

De la déclinaison de l'Aiguille aimantée.

On observe avec soin sur les vaisseaux la variation orive ou occase toutes les fois qu'il est possible, tant pour corriger les routes, que pour redresser la longitude dans un très-grand nombre de cas. On fait qu'il y a plusieurs atterrages dont on est très-sûr par la variation de la boussole : tels sont entre autres celui du cap de Bonne-espérance, celui des isles Rodrigue, de France & de Bourbon. Il seroit même à souhaiter que les variations observées dans tous les vaisseaux qui font des voyages de long cours, & sur-tout aux Indes, fussent recueillies & enregistrées avec soin : par ce moyen, on pourroit de temps en temps, par exemple, de dix en dix ans, donner une nouvelle édition de cartes marines, où les courbes des variations seroient marquées à la manière de M. Halley, tant pour l'année de l'édition des cartes, que pour une époque mise dix années auparavant. Ces cartes seroient d'un fort grand usage pour réduire les routes, & dans bien des cas elles donneroient la longitude aux atterrages beaucoup plus sûrement que par aucune observation de la Lune, faite sur mer, pour peu que les Armateurs eussent soin de pourvoir leurs vaisseaux de bons compas, & que les Navigateurs se défiasent un peu plus de leur estime, quand ils voient qu'elle ne s'accorde pas avec la variation.

	Longit. occident.		Latitude septent.		Variat. N. O.			Longit. occident.		Latitude septent.		Variat. N. O.	
	Deg.	Min.	Deg.	Min.	Deg.	Min.		Deg.	Min.	Deg.	Min.	Deg.	Min.
1750. Déc. 10	24.	30	17.	30	8.	45	1751. Janvier 1	30.	0	2.	45	3.	40
12	26.	10	15.	10	7.	30	3	30.	5	2.	25	4.	0
13	29.	0	14.	30	5.	0	5	31.	15	0.	55	3.	0
15	28.	0	11.	20	5.	45				Mérid.			
17	26.	55	8.	8	6.	30	7	32.	30	1.	30	1.	30
18	27.	0	6.	50	6.	30	8	33.	0	2.	45	1.	0
22	26.	30	5.	0	5.	40							

	Longit. occident.		Latitude mérid.		Variat. N. O.			Longit. orientale.		Latitude mérid.		Variat. N. O.	
	Deg.	Min.	Deg.	Min.	Deg.	Min.		Deg.	Min.	Deg.	Min.	Deg.	Min.
1751. Janvier	9	33. 15	3. 15	0. 0	0. 0		1751. Avril	10	14. 40	33. 35	17. 45		
	9	33. 25	3. 48	0. 0	0. 0			12	16. 0	33. 20	18. 0		
					N. E.			16	15. 0	33. 48	17. 30		
	11	34. 0	6. 32	1. 0	0. 0			17	15. 20	33. 45	17. 15		
	12	33. 45	7. 55	1. 0	0. 0			19	16. 10	33. 55	19. 15		
	13	33. 40	9. 20	1. 30	0. 0		1752. Oct.	13	16. 35	33. 21	19. 0		
	14	33. 55	10. 45	2. 0	0. 0		1753. Janv.	18	16. 10	33. 55	19. 0		
	15	34. 10	11. 21	2. 0	0. 0		Mars	9	14. 48	34. 47	17. 0		
	16	35. 5	13. 28	2. 30	0. 0			10	13. 50	35. 16	16. 15		
	17	35. 20	14. 10	2. 0	0. 0			11	13. 15	36. 5	15. 45		
	18	36. 0	15. 54	3. 0	0. 0			12	13. 15	36. 45	15. 40		
	19	37. 10	17. 40	3. 50	0. 0			15	20. 0	37. 5	18. 0		
	21	39. 50	20. 39	4. 30	0. 0			19	29. 20	36. 40	21. 0		
	22	40. 35	22. 14	7. 0	0. 0			22	33. 10	37. 52	23. 30		
Février	9	45. 0	22. 54	9. 22	0. 0			26	45. 0	36. 30	26. 48		
1751. Mars	6	32. 25	33. 16	7. 0	0. 0			31	56. 30	32. 18	22. 0		
	7	31. 50	33. 55	6. 30	0. 0		Avril	4	61. 40	31. 55	19. 45		
	8	30. 40	34. 22	5. 30	0. 0			8	69. 0	29. 55	15. 20		
	8	29. 55	34. 51	5. 30	0. 0			9	69. 20	26. 30	14. 45		
					N. O.			12	70. 0	20. 25	9. 15		
	16	11. 25	35. 33	4. 30	0. 0			12	69. 20	19. 52	10. 15		
	18	7. 50	34. 40	5. 30	0. 0			13	67. 0	19. 52	7. 40		
	20	7. 0	35. 42	7. 30	0. 0			14	64. 0	19. 53	8. 0		
	21	5. 20	36. 10	8. 30	0. 0			15	62. 30	19. 55	11. 0		
	23	2. 5	36. 15	9. 0	0. 0			16	59. 0	19. 55	10. 30		
		Orient.						17	58. 0	19. 50	12. 0		
	25	2. 40	36. 30	11. 25	0. 0		1754. Févr.	28	51. 40	21. 40	16. 25		
	27	6. 30	36. 24	12. 45	0. 0		Mars	2	50. 20	23. 10	19. 10		
	27	7. 30	36. 14	13. 52	0. 0			2	49. 35	23. 55	18. 0		
	29	11. 35	34. 46	15. 30	0. 0			3	49. 0	24. 50	21. 0		
	29	12. 15	34. 17	16. 30	0. 0			4	47. 10	26. 55	20. 30		
Avril	1	14. 10	33. 35	17. 30	0. 0			5	45. 20	28. 16	23. 0		
	5	12. 30	34. 15	16. 0	0. 0			5	44. 30	28. 53	22. 35		
	9	13. 0	34. 10	16. 30	0. 0			6	43. 0	29. 55	23. 15		
								8	38. 30	31. 38	24. 15		

		Longit. orientale.	Latitude mérid.	Variat. N. O.			Longit. occident.	Latitude mérid.	Variat. N. O.
		Deg. Min.	Deg. Min.	Deg. Min.			Deg. Min.	Deg. Min.	Deg. Min.
1754.	Mars	9	37. 0	32. 24	24. 40				
		9	36. 30	32. 48	24. 35				
		10	36. 0	33. 2	24. 35				
		10	35. 15	33. 32	24. 10				
		13	29. 0	34. 50	22. 35				
		14	28. 50	34. 30	23. 35				
		14	28. 40	34. 15	23. 0				
		15	28. 15	34. 0	23. 25				
		16	27. 30	33. 50	23. 20				
		17	27. 0	33. 55	23. 45				
		17	26. 20	34. 10	22. 35				
		18	24. 30	34. 40	23. 10				
		19	22. 20	35. 0	22. 30				
		20	20. 25	35. 28	22. 0				
		22	18. 30	35. 36	20. 45				
		22	18. 35	35. 42	21. 0				
		23	18. 0	35. 48	20. 0				
		23	18. 0	35. 50	20. 45				
		27	12. 0	33. 28	17. 50				
		30	9. 10	29. 25	15. 55				
	Avril	2	5. 0	26. 55	16. 30				
		3	4. 30	26. 20	14. 55				
		4	3. 20	25. 25	13. 45				
		4	2. 40	24. 50	14. 15				
		5	1. 0	23. 20	13. 35				
		6	Occid.						
		8	1. 0	21. 25	12. 45				
		8	4. 10	18. 5	11. 35				
		9	6. 40	16. 25	10. 12				
		10	8. 25	14. 30	10. 12				
		12	11. 30	10. 30	10. 20				
		13	12. 20	9. 35	10. 0				
		13	13. 10	8. 30	9. 55				
	APAscension.	15	16. 18	7. 55	8. 6				
		21	19. 10	5. 46	8. 0				
1754.	Avril	25	23. 10	2. 24	4. 40				
		25	23. 35	2. 2	5. 10				
		26	24. 20	1. 20	4. 50				
		27	24. 50	0. 8	3. 50				
				Septent.					
		27	25. 20	0. 24	3. 50				
		28	25. 48	1. 6	4. 0				
		28	26. 10	1. 40	4. 0				
		29	26. 30	2. 40	3. 55				
		29	26. 50	3. 8	3. 12				
		30	27. 10	3. 35	3. 0				
	Mai	1	29. 0	4. 50	3. 5				
		2	30. 20	5. 40	2. 50				
		6	36. 0	9. 35	0. 0				
		6	36. 30	10. 33	0. 0				
		7	37. 50	12. 32	0. 48				
		8	38. 18	13. 34	0. 40				
		8	38. 48	14. 38	0. 35				
		9	39. 0	15. 42	0. 45				
		11	40. 30	21. 17	1. 45				
		14	41. 40	26. 12	4. 25				
		14	42. 0	27. 0	3. 50				
	1754. Mai	15	42. 10	28. 0	4. 55				
		16	43. 40	28. 58	4. 40				
		17	45. 10	30. 30	4. 50				
		17	45. 25	31. 6	5. 15				
		18	46. 10	31. 30	6. 5				
		19	45. 10	32. 17	5. 10				
		19	44. 20	32. 40	6. 5				
		20	43. 10	33. 15	6. 15				
		22	42. 20	34. 26	7. 24				
		24	38. 10	38. 2	8. 45				
		24	37. 30	39. 10	10. 20				
		25	35. 50	40. 18	11. 10				
		27	31. 0	43. 20	14. 15				
		30	19. 30	45. 23	16. 15				

ARTICLE III.

Observations faites à Rio-Janciro.

Les observations suivantes ont été faites à peu près au milieu de la rue *du Rosaire*, dans un lieu un peu plus septentrional que la grande place de la Ville, qui fait face au port, & où est le palais du Gouverneur général.

Observations pour la hauteur du Pole.

Nous avons un octans de cuivre de 22 pouces de rayon, garni de deux lunettes & monté sur un pied de quart-de-cercle: nous nous en servîmes, M. Daprès & moi, pour observer des hauteurs correspondantes du Soleil, pour régler une horloge, & pour prendre des hauteurs méridiennes.

Pour vérifier la position de la principale lunette à l'égard du premier point de la division, nous observâmes le 10 Février 1751, la hauteur méridienne d'*Aldebaran* de $51^{\text{d}} 10' 10''$, & celle de *Canopus* de $60^{\text{d}} 22' 50''$, qui fut encore trouvée la même le 11: ôtant pour la réfraction $52''$ de la première & $37''$ de la seconde, le supplément de la somme des hauteurs ainsi corrigées est $68^{\text{d}} 28' 19''$. Or, selon les positions des étoiles établies dans le dernier volume des *Ephémérides*, la déclinaison apparente d'*Aldebaran* étoit de $15^{\text{d}} 59' 12''$ boréale, & celle de *Canopus* de $52^{\text{d}} 34' 27''$ australe: la somme $68^{\text{d}} 33' 39''$ fait voir que la lunette de l'octans faisoit paroître les hauteurs trop grandes de $2' 40''$, & par conséquent que la vraie hauteur du pôle qui résulte de ces observations, est de $22^{\text{d}} 54' 10''$.

Le même jour 10 Février, nous avons trouvé la hauteur méridienne du Soleil de $81^{\text{d}} 44' 10''$, & le 12 nous la trouvâmes de $81^{\text{d}} 4' 20''$: ôtant $2' 40''$, puis $7''$ de réfraction, $16' 16''$ de demi-diamètre, $14^{\text{d}} 19' 14''$ de déclinaison pour le 10 Février, & $13^{\text{d}} 39' 25''$ pour le 12; on a les hauteurs du pôle $22^{\text{d}} 54' 7''$, & $22^{\text{d}} 54' 1''$. On peut donc, en réduisant le tout à la place de la Ville, qui
répond

répond au milieu du port, établir la latitude de Rio-Janeiro de $22^{\text{d}} 54' 0''$ australe.

Observations pour la Longitude.

Quoique notre séjour dans la ville de Rio-Janeiro ait été de trois semaines, & que dans cet intervalle nous eussions pû voir plusieurs émersions des satellites de Jupiter, le temps fut presque toujours si peu favorable aux observations, que je ne pus réussir à en avoir aucune. Le ciel fut presque toujours couvert & pluvieux: il faisoit ordinairement passablement beau le matin; vers dix heures, le temps commençoit à se charger & la chaleur à devenir insupportable, quoique le thermomètre placé dans ma chambre ne passât guère 25 degrés; le soir, il tonnoit à grands coups redoublés & pendant plusieurs heures: cet orage étoit accompagné & suivi de fortes pluies qui duroient une bonne partie de la nuit. La ville & le port sont entourés de montagnes très-hautes & toutes couvertes de bois, qui ne permettent pas au vent de rafraîchir l'air, de sorte que la chaleur étouffante qui étoit continuelle, & la multitude des moustiques, ne nous laissoient prendre aucun repos pendant le jour ni pendant la nuit.

M. Godin nous communiqua deux observations qu'il avoit faites avec une lunette de 12 pieds; la première étoit une émerison du premier satellite de Jupiter, le 28 Janvier 1751, à $7^{\text{h}} 20' 27''$ du soir. Il faisoit beau, & nous étions dans le port depuis trois jours; mais les formalités auxquelles les Portugais assujétissent les Etrangers qui arrivent dans leurs principaux établissemens, ne nous avoient pas encore permis de descendre à terre.

La seconde observation de M. Godin fut aussi celle d'une émerison du même satellite le 4 Février à $9^{\text{h}} 12' 14''$ du soir. Le ciel étoit presque entièrement couvert de nuages, & la position incommode où je me trouvois, par la situation de la maison où je demeurois, ne me permit pas de profiter, comme fit M. Godin, des instans auxquels Jupiter paroissoit de temps en temps dans les intervalles des nuages.

Pendant notre séjour dans cette ville, & lorsque le ciel étoit un peu découvert le soir, nous observions, M. Dapès & moi, la distance du bord éclairé de la Lune à quelque étoile voisine du Zodiaque, pour en conclure la longitude de Rio-Janeiro par la même méthode que nous avons pratiquée sur mer pendant notre traversée. Notre dessein étoit principalement de voir quelle espèce d'exactitude on pouvoit espérer sur terre, en se servant des instrumens qu'on emploie sur mer. M. Dapès avoit un fort bon quartier de réflexion de 18 pouces de rayon; j'en avois un de 16 pouces, j'y avois ajusté une lunette de 5 pouces, & je l'avois monté sur un pied, par le moyen d'un genou, afin de le tenir fixé dans telle situation que je voudrois. Voici les observations que nous fîmes, l'heure vraie étant marquée par des hauteurs correspondantes du Soleil.

1751. Le 4 Février à $7^h 49' 2''$ du soir, M. Dapès observa la distance de α au bord éclairé de la Lune, de $40^d 32'$.

A $7^h 55' 51''$, il observa celle de β de $12^d 28'$.

8. 9. 5, j'observai celle de β de $42. 46$.

Le 5 Février à $7^h 25' 44''$ du soir, j'observai la distance d'*Aldebaran* au bord éclairé de la Lune, de $15^d 47\frac{1}{2}'$.

A $8^h 18' 28''$ je la trouva de $16^d 9\frac{1}{2}'$.

8. 23. 5 je la trouva de $16. 11\frac{1}{2}'$.

7. 58. 25 M. Dapès la trouva de $15^d 57\frac{1}{2}'$.

Le 10 Février à $10^h 40' 56''$, M. Dapès trouva la distance de l'épi de la Vierge au bord le plus proche de la Lune, de $49^d 47'$; & au même instant je trouva la distance au bord le plus éloigné de la Lune, de $50^d 23'$.

Le 13 Février à $10^h 52' 35''$, j'observai la distance de la même étoile au bord éclairé de la Lune, de $12^d 6'$.

A $10^h 55' 55''$, de $12^d 4\frac{1}{2}'$.

11. 12. 0, de $11. 58\frac{1}{2}'$.

Ce même jour, j'observai encore avec l'octans les hauteurs suivantes, pour faciliter le calcul des parallaxes de la Lune; selon la méthode que j'ai décrite dans l'Introduction aux Ephémérides depuis 1755 jusqu'à 1765.

<i>Temps vrai du soir.</i>	<i>Hauteurs orientales apparentes du bord inférieur de la Lune.</i>	<i>Temps vrai du soir.</i>	<i>Hauteurs orientales de l'épi de la Vierge.</i>
A 11 ^h 0' 55"	36 ^d 19'	A 11 ^h 9' 2"	28 ^d 19'
11. 3. 8.	36. 49.	11. 14. 47.	29. 39.
11. 4. 40.	37. 9.	11. 21. 20.	31. 9.
11. 17. 17.	39. 59.		
11. 18. 46.	40. 19.		

Par un calcul fait scrupuleusement sur les Tables de M. Halley, rectifié par les observations faites dix-huit ans auparavant par le même M. Halley, j'ai trouvé les longitudes suivantes de Rio-Janeiro.

Le 4 Fév. $\left\{ \begin{array}{l} \text{par } \beta \text{ } \gamma \text{ } 44^{\text{d}} 58' \\ \text{par } \beta \text{ } \Pi \text{ } 43. 59. \end{array} \right.$	Le 10 Fév. par $\alpha \text{ } \mu \text{ } \left\{ \begin{array}{l} 46^{\text{d}} 22\frac{1}{2}' \\ 44. 8\frac{1}{2}. \end{array} \right.$
Le 5 Fév. par $\alpha \text{ } \gamma \text{ } \left\{ \begin{array}{l} 43^{\text{d}} 38' \\ 43. 32. \\ 46. 17\frac{1}{2}. \\ 46. 34. \end{array} \right.$	Le 13 Fév. par $\alpha \text{ } \mu \text{ } \left\{ \begin{array}{l} 44^{\text{d}} 57' \\ 45. 4. \\ 45. 2\frac{1}{2}. \end{array} \right.$

Le milieu entre ces onze déterminations, donne la longitude de Rio-Janeiro occidentale, par rapport au méridien de Paris, de $44^{\text{d}} 57\frac{1}{2}'$: il s'accorde assez bien avec ce qui résulte des observations des satellites de Jupiter; mais cet accord, qui vient principalement de ce que ce milieu a été pris entre un grand nombre de déterminations différentes, fait voir avec assez d'évidence, qu'avec les meilleurs instrumens qui sont à présent en usage sur mer, on ne peut s'assurer qu'à $1\frac{1}{2}$ degré près, de la longitude déterminée par une bonne observation faite à terre, de la distance de la Lune à une étoile zodiacale: à plus forte raison sur mer, où l'on n'a ni la commodité d'une pendule réglée pour avoir les temps avec précision, ni celle de voir à loisir si une étoile touche exactement le bord de la Lune, & si la rectification des miroirs est bien sûre, on ne doit pas mettre moins de deux degrés pour les limites de la confiance qu'un Navigateur doit donner à sa longitude observée de la même manière.

Observations pour la longueur du Pendule.

Je m'étois muni, en partant de France, d'un pendule invariable, construit par M. Rivas, & isochrone à celui dont M. de la Condamine a fait usage dans son voyage au Pérou; on y avoit adapté un mouvement semblable à celui d'une montre; il étoit entretenu par le poids d'une balle de mousquet ordinaire, & il faisoit aller deux index qui marquoient sur un cadran le nombre des vibrations de ce pendule.

En arrivant à Rio-Janeiro, j'avois fait nettoyer ce mouvement, mais il étoit sujet à un défaut qui faisoit échapper de temps en temps une dent de la roue de champ, ce qui caufoit une erreur dans le nombre des vibrations marqué par l'index. Cet accident arrivoit principalement lorsque le pendule étoit en mouvement depuis quelques heures; c'est pourquoi je pris le parti de ne mesurer que le temps que ce pendule emploieroit à faire 10000 vibrations. J'avois soin de veiller s'il n'échappoit pas de dent à l'endroit du cadran où cet accident arrivoit quelquefois, & de marquer à chaque expérience l'état d'un thermomètre de M. de Reaumur, placé à côté de ce pendule. Je comparois ces vibrations à celles de l'horloge que nous avions, & qui étoit exactement réglée au temps vrai par des hauteurs correspondantes du Soleil:

J'ai donc trouvé la durée de 10000 vibrations de ce pendule en temps moyen, en prenant un milieu entre le nombre des expériences qui sera énoncé ci-dessous.

1751. Le 5 Fév. par 4 expériences $2^h 25' 50''\frac{1}{2}$ thermom. $23^d\frac{1}{2}$.

Le 6 Fév. par 12 expériences 2. 25. 52. thermom. $23^d\frac{3}{4}$.

Le 7 Fév. par 25 expériences 2. 25. 51 $\frac{1}{2}$. thermom. 23.

De sorte qu'en supposant que la durée de 10000 vibrations fût de $2^h 25' 51''\frac{1}{3}$ de temps moyen, on auroit observé 98728 vibrations pendant la durée d'un jour moyen, le thermomètre étant à $23^d\frac{1}{2}$ au dessus de la congélation.

Observations sur l'Aiguille aimantée.

J'ai rapporté dans l'article I, que le 4 Février 1751 j'avois trouvé l'inclinaison de l'aiguille aimantée de $19^{\text{d}} 15'$, ayant dirigé le nord de la boussole vers le nord du monde, marqué par une méridienne magnétique, & de $20^{\text{d}} 45'$ lorsque le nord marqué sur la boussole étoit dirigé vers le sud du monde sur la même méridienne.

J'ai dit aussi, article II, que le 9 Février j'avois trouvé la variation de l'aiguille aimantée de $9^{\text{d}} 22' \frac{1}{2}$ du nord vers l'est, ce que j'observai en traçant une méridienne sur la pierre d'un grand balcon qui faillloit dans la rue, & en y appliquant plusieurs fois les quatre faces du meilleur compas de route que nous eussions, puis en prenant un milieu entre huit différentes variations que j'avois estimées, & dont les plus écartées ne l'étoient que de $1^{\text{d}} 10'$.

ARTICLE IV.

Description abrégée de l'isle de France.

Un séjour de neuf mois dans l'isle de France, & les différens voyages que j'ai faits pour dresser le chassis de la carte de cette isle, m'ont mis en état d'en faire une description assez exacte, dans laquelle cependant on ne doit pas s'attendre à trouver un détail circonstancié de ce qui peut regarder l'Histoire Naturelle.

Cette isle, découverte d'abord par les Portugais, qui y ont vrai-semblablement porté les cerfs, les cabrits & les singes, qui ne sont pas pour eux un gibier indifférent, a depuis été possédée par les Hollandois sous le nom de l'isle Maurice. Le grand nombre d'établissémens que cette Nation avoit à entretenir dans les Indes, leur fit abandonner celui-ci en 1712; & les François, qui depuis long temps occupoient l'isle de Bourbon, qui n'en est qu'à 35 ou 40 lieues, ne manquèrent pas de s'en emparer.

Selon mon calcul, fondé sur les mesures géométriques

que j'ai faites dans cette île, son contour est de 90668 toises; je l'ai déterminé par la somme des côtés d'un polygone circonscrit à cette île, de façon que le terrain qui se trouvoit hors de ce polygone fût à très-peu près compensé par l'étendue des petites baies ou anles qui rentroient en dedans de ce même polygone; son plus grand diamètre est à peu près nord & sud, & de 31890 toises, & sa plus grande largeur, prise à peu près est & ouest, est de 22124 toises; sa figure est ovale, ayant le sommet du nord plus allongé & celui du sud plus aplati; sa surface est de 432680 arpens à 100 perches de 20 pieds de longueur: c'est l'aire du polygone dont je viens de parler.

Cette île a deux très-beaux ports, l'un plus petit & situé vers le milieu de la côte de l'ouest de l'île: c'est-là qu'est le principal établissement de la Compagnie des Indes, sous le nom du *Port-Louis*. On n'entre dans ce port qu'en se tournant, mais on en sort vent arrière. L'autre port, appelé le *Port Bourbon*, est vers le milieu de la côte Est de l'île; il est très-vaste & fort sûr; on y entre vent arrière ou vent largue, mais la sortie en est difficile à cause des vents, qui soufflant presque toujours de la partie du sud-est, donnent presque directement dans les deux passes qui forment les débouchés du port. C'étoit là que les Hollandois s'étoient établis, & qu'ils avoient construit une espèce de fort, nommé le fort *Frédéric-Henri*: les fondemens & une partie des murailles subsistoient encore en 1753, mais on les démolissoit pour y élever un fort beau bâtiment, destiné à loger le Commandant du Port avec la garnison, & à contenir les magasins nécessaires.

Le contour de l'île est en général tout de roche; le fond de la mer aux environs de la côte est couvert de coraux, de madrépores & de coquillages. Il y a peu de sable véritable; ce qu'on en trouve sur le bord de la mer n'est guère que des débris de coquillages: la côte est bordée de récifs, sur lesquels les vagues viennent se briser; ces récifs s'étendent quelquefois à plus d'une lieue de la terre, en sorte qu'on

peut faire en sûreté une bonne partie du tour de l'isle dans une simple pirogue: il n'y a que la partie du sud de l'isle où la mer brise presque par-tout sur la côte même, ce qui la rend inabordable, excepté dans quelques endroits, où un canot peut se mettre à l'abri de la grosse mer.

La plus grande partie de l'isle est couverte de montagnes, dont les plus élevées ne surpassent guère 400 toises; le Port-Louis en est entouré à demi, & du lieu du mouillage des vaisseaux on voit les bâtimens de terre comme dans un amphithéâtre. Parmi les montagnes qui le forment, on en remarque deux, connues sous le nom Hollandois de *Pieterboth* & de sa femme: la première est élevée de 420 toises au dessus du niveau de la mer; elle est terminée par un obélisque de roche nue, surmonté d'un gros rocher cubique à peu près, mais plus gros que la pointe sur laquelle il porte, ce qui fait un effet singulier à la vûe; aussi a-t-on donné à ce rocher le nom de *chapeau de Pieterboth*: l'autre montagne est plus à l'ouest, elle est élevée de 416 toises, & terminée par un gros rocher, qui a la figure d'un ponce élevé sur une main fermée; aussi, pour cette raison, l'appelle-t-on le *ponce*. Le port Bourbon est de même au pied d'une chaîne de montagnes, dont la plus remarquable, appelée le *Bambou*, a 322 toises de hauteur. Toute la partie du nord-ouest de l'isle est sensiblement unie, & celle du sud-ouest toute couverte de chaînes de montagnes de 300 à 350 toises de hauteur: la plus haute de toutes en a 424; elle est à l'embouchûre d'un ruisseau appelé la *petite rivière noire*.

Le terrain de l'isle est en général assez bon, mais il est recouvert d'une quantité prodigieuse de pierres de toutes sortes de grosseur, dont la couleur est cendrée noire; une grande partie est criblée de trous, elles contiennent la plupart beaucoup de fer, & la surface de la terre est couverte de mines de ce métal: on y trouve aussi beaucoup de pierre ponce, sur-tout sur la côte nord de l'isle, des laves ou espèces de laitier de fer, des grôtes profondes, & d'autres vestiges manifestes de volcan éteint.

L'isle de France est presque toute couverte de bois; ces bois sont assez beaux, sur-tout du côté du sud-est de l'isle; ils sont fort embarrassés de fonges & de lianes. Les principaux arbres que j'y ai connus sous les noms que les habitans leur donnent, sont le *palmiste*, le *latanier*, le *vacoa*, le *mapou*, le *bois de natte* à grande & à petite feuille; ces deux espèces sont les plus beaux bois rouges de l'isle; le *bois de cannelle*, ce nom ne signifie pas une espèce de cannelier ou approchant, c'est un grand arbre d'un bois assez liant & léger, le plus propre & le plus employé à la menuiserie; le *bois d'olive*, ce n'est pas une espèce d'olivier, mais la feuille a quelque rapport de figure avec celle de l'olivier; le *bois de lait*, ainsi appelé d'une liqueur blanche & gluante qui en sort lorsqu'on le casse sur pied; le *colophone*, ainsi appelé d'une résine qui en distille, mais qui n'est pas celle qu'on appelle proprement colophone; c'est au reste un des plus gros & des plus hauts arbres de l'isle; le *benjoin*, gros arbre qui n'a aucun rapport avec le benjoin des isles de la Sonde & des Moluques, mais ainsi appelé au lieu de bienjoint, parce que c'est le bois le plus liant du pays; il ne s'éclate jamais, il est excellent pour le charonnage; le *faux tacamaca*, le *bois de Ronde*, l'*ébène*, qui est de trois sortes, savoir, l'*ébène blanc*, l'*ébène noir* & l'*ébène veiné de noir* & de blanc: le *bois puant*, qui est très-propre pour la charpente; le *citronnier aigre*, l'*arbre de fougère*, le *manglier* & le *veloutier*.

L'isle de France est arrosée de plus de soixante ruisseaux; ils sont fort près les uns des autres dans la partie méridionale de l'isle; il y en a même de fort considérables, que leur largeur & leur profondeur rendent difficiles à passer. Le milieu de l'isle est rempli d'étangs d'eau douce, qui sont la source de la plupart de ces ruisseaux. La côte du nord-est & du nord-ouest de l'isle est sans eau, on n'y rencontre guère que des mares d'eau salée.

Dans les ruisseaux de l'isle de France, on pêche des *chèvres*, toutes semblables à celles qui nous viennent des côtes de Normandie; des *anguilles*, des *cabots*, des poissons qu'on appelle

appelle *carpes de rivière*, quoiqu'elles ne ressemblient guère à nos carpes que par le goût, & des mulets d'eau douce. Dans les mares & dans les grands trous remplis d'eau, qui se trouvent dans les lits des rivières, on pêche des *lubines* & des *anguilles*, qui ont quelquefois cinq à six pouces d'épaisseur & quatre à cinq pieds de long; elles sont fort voraces; elles entraînent même assez souvent au fond de l'eau ceux qui ont l'imprudence de se baigner dans ces trous ou dans ces mares.

Je ne puis entrer dans quelque détail sur les poissons de mer que l'on prend sur la côte, parce que la plupart ne sont connus des habitans que sous des noms qu'ils leur ont donnés; je dirai seulement que le requin, la grosse raie, le Diable de mer, sont ceux des poissons connus qui fréquentent le plus la côte: on y trouve souvent de grosses tortues de mer & du lamentein, poisson qui se prend ordinairement de la même manière que la baleine, en le harponnant. Il y a beaucoup d'huîtres à l'isle de France, mais les coquilles en sont si baroques; qu'on ne peut les ouvrir qu'en les cassant à coups de marteau. Le poisson le plus délicat que j'y aie mangé, est une espèce de turbotin, appelé *poule d'eau*; il a du moins la figure & le goût du turbotin, mais la couleur de sa chair est verte; sa graisse est aussi verte, légère & d'une délicatesse admirable.

Les animaux qu'on trouve dans l'isle de France sont des cerfs, semblables en tout aux nôtres, mais dont la chair est excellente pendant les mois d'Avril, Mai, Juin, Juillet & Août; des cabris & des cochons sauvages: ces derniers sont rarement bons à manger. On y trouve des lièvres, une grande quantité de singes qui font beaucoup de dégât dans les champs de maïs & dans les autres plantations, des rats & des souris qui font tant de ravage dans les blés, qu'il faut quelquefois renoncer à les moissonner. Aussi, dans la plupart des habitations bien tenues, les champs de blé sont entourés de pièges tendus de six en six pas: le soin de les visiter & de les redresser tous les jours, donne assez d'occupation pour la journée d'un Noir.

Les oiseaux les plus ordinaires sont les *frégates*, les *sous*,

ou *fouquets*, les *corbigeaux*, les *goilans*, les *flamans*, les *alouettes de mer*, les *pailles-en-cul* de deux sortes, l'une dont le bec, les pattes & les pailles sont rouges, & l'autre dont le bec, les pattes & les pailles sont blancs; des perroquets de quatre sortes, savoir, les amazones, qui sont la plus grosse & la plus belle espèce, les perroquets gris, & les perruches vertes, grandes & petites. On mange de toutes ces espèces de perroquets. On trouve dans les bois, des pintades, une espèce de merle, des ramiers de deux sortes, dont l'une est un manger très-délicat, mais fort pernicieux; une espèce d'épervier qu'on appelle *mangeur de poule*, après lequel les petits oiseaux s'attroupent. Il y a peu de ces petits oiseaux, ils sont semblables à nos linottes & à nos mésanges: on y trouve encore quelques *bengalis*, qui sont de petits oiseaux qui ont des plumes d'un rouge vif à la tête & aux environs du cou, & les ailes, le ventre & la queue couverts de plumes d'un beau gris de perle un peu foncé & moucheté. Dans les plaines, on trouve trois sortes de perdrix, dont le goût est assez semblable à celui des perdrix grises d'Europe, mais le chant n'y a aucun rapport; le cri du mâle d'une espèce, ressemble à celui d'un coq un peu enroué. On trouve enfin deux espèces de chauve-souris, l'une plus petite & la même que celle qu'on a en France, & l'autre beaucoup plus grosse & de la taille d'un chat de deux mois, fort grasses dans les mois d'Avril, Mai, Juin, Juillet & Août, & qu'on met au pot, comme on y met une volaille, pour donner de la graisse & du goût au bouillon.

Les insectes les plus incommodes & les plus communs sont des nuées de sauterelles, les chenilles; les carias, qui détruisent les plus gros arbres dans les bois, les poutres & les solives des bâtimens; les fourmis, dont les maisons sont pleines, les cancrelas de trois espèces, les grillons, les cousins ou maringouins qui sont un peu plus gros que les nôtres, & dont les jambes sont nuancées de gris & de blanc; ils sont extrêmement incommodes, sur-tout pendant la nuit; les scorpions & les millepieds, les maisons en sont remplies, sur-tout dans les bas qui sont maçonnés & un peu humides; les mouches

communes, les grosses guêpes, dont la piqure est très-douloureuse & plus difficile à guérir que celle du scorpion; les araignées, &c. on trouve aussi beaucoup de formica-leo dans les bois. J'ai vu dans les jardins l'espèce de demoiselle connue au Cap sous le nom du *Dieu des Hottentots*, sur le compte duquel les voyageurs ont débité bien des fables.

Il n'y a pas de serpens dans l'isle de France, on prétend qu'ils ne peuvent y vivre, & que dans les islots voisins, appelés *l'isle Ronde*, *l'isle Longue*, le *coin de Mire*, on trouve beaucoup de couleuvres & de serpens. Je n'assurerais pas le fait; ce que je fais, c'est que sur l'islot appelé le *coin de Mire*, j'ai vu des lézards longs d'un pied, & gros d'un bon pouce, & qu'à l'isle de France je n'en ai vu que de très-petits courir sur les murailles & sur les pierres, de même qu'on les voit ici.

Je ne dirai rien des plantes de l'isle de France, n'ayant pas assez de connoissance dans la Botanique; je ferai remarquer seulement qu'on y a apporté, pour former des pâturages dans les défrichés, une plante qu'on appelle dans le pays la *sqvine*: elle croît d'elle-même aussi dru & aussi haut que nos plus beaux seigles; elle vient dans les bois un peu éclaircis & dans les défrichés incultes; elle étouffe toutes les autres plantes, qu'elle surpasse par sa hauteur; elle sèche sur la fin d'Août & dans le mois de Septembre, alors les Noirs y mettent le feu, qui se répand en un instant fort loin à la ronde, en sorte que les montagnes sont, de jour, couvertes de fumée, & la nuit tout en feu, ce qui fait périr les arbres qui ont été chauffés deux ou trois fois de la sorte; aussi les bois sont-ils tout dégradés dans la partie du sud-ouest de cette isle, où cette plante se trouve établie: elle gagne tous les jours du terrain, & elle menace de ruiner entièrement les bois de cette isle avant la fin de ce siècle.

La dixième partie de l'isle, ou à peu près, est défrichée & cultivée; on y sème du froment, de l'orge, de l'avoine, du riz, du maïs & du millet. Une partie des terres est en manioc pour nourrir les Noirs: on fait en quelques endroits du sucre & du fort beau coton: on ne peut labourer les terres à

causé des pierres; on les façonne à coups de pioche, & l'on jette quelques grains dans chaque trou formé par la pioche. Dès qu'un champ est moissonné, on y plante souvent un autre grain; les nouveaux défrichés sont assez fertiles, mais on les fait trop travailler; les grands abatis de bois, qu'on a faits pour établir certains quartiers, les ont rendus sujets à des sécheresses qui changent les terres en poussière, entretiennent les insectes & les souris.

On cultive dans les jardins, avec assez de succès, la plupart de nos légumes d'Europe, dont on fait venir les graines de France, du Cap & de l'Isle de Bourbon. On y a peu de fruits; les plus communs sont les pêches, qui ne sont pas fondantes, les bananes, les ananas, les papayes, les athes, les gouyaves; il n'y a presque pas d'oranges douces, ni de citrons doux, ni de mangues, ni de cocos: les pommiers, poiriers, noyers, pruniers n'y peuvent réussir; on y mange peu de bons melons, mais beaucoup de melons d'eau.

Peu d'habitans ont des troupeaux; il n'y a guère que le cabrit & le cochon d'Europe & de l'Inde qu'on nourrit facilement; les moutons y sont fort rares & d'une mauvaise venue; on y trouve quelques troupeaux de bœufs & de vaches venus de Madagascar. Les vaches amenées, ou originaires de Madagascar, rendent très-peu de lait; celles qui viennent de France s'y vendent trois fois plus cher, parce qu'elles en rendent plus abondamment.

Cette disette de bestiaux est causée qu'il n'y a pas de boucherie dans l'Isle: on envoie tous les ans deux ou trois bateaux à l'Isle Rodrigue, qui est à cent lieues à l'est de l'Isle de France, pour en rapporter sept ou huit milliers de tortues de terre & cinq ou six cens tortues de mer. La chair & la graisse de la tortue de terre sont excellentes & très-saines; celles des tortues de mer sont bien moins délicates. Toutes ces provisions sont destinées à suppléer à la boucherie pour le gouvernement & pour l'hôpital. Les habitans vivent de chair de cabrit, de volailles, de gibier & de poissons: en général, la vie y est fort chère, mais ce n'est pas tant la faute du pays

que celle de l'usage, & de la nature de l'établissement formé dans cette îlle; car à l'île de Bourbon les vivres sont beaucoup plus abondans & à meilleur marché: tous les vaisseaux de la Compagnie vont s'y approvisionner.

L'air de l'île de France est sain, il est tempéré & même froid, sur-tout le soir & le matin, dans les habitations un peu élevées: les chaleurs sont plus grandes au Port-Louis que par-tout ailleurs, parce que les montagnes voisines le mettent souvent à l'abri du vent de sud-est, qui règne ordinairement toute l'année. Le ciel n'est pas également serein par toute l'île; il pleut presque tous les jours de l'année vers le milieu de l'île, & c'est ce qui entretient les étangs & les ruisseaux, dont peu tarissent dans la saison sèche: aux environs du Port-Louis, & dans la partie du nord-ouest de l'île, il ne pleut que dans les mois de Janvier, Février, Mars & Avril; les grains de pluie sont cependant fréquens dans les mois de Mai, de Juin, & quelquefois de Juillet. La sécheresse dure pendant le reste de l'année; elle rend la vûe des environs de ce port fort désagréable, à cause des herbes desséchées & brûlées, & des montagnes voisines, nues, dépouillées d'arbres & hérissées de pierres. Malgré la sécheresse, le ciel est rarement bien clair, on y voit presque continuellement rouler de petits pelotons de nuages, qui viennent du milieu de l'île, où il pleut presque tous les jours, comme je l'ai dit.

Les vents viennent ordinairement de la partie du sud-est, ils sont bien moins violens qu'au cap de Bonne-espérance; on trouve cependant des vents variables depuis le mois d'Octobre jusqu'au mois d'Avril. Le baromètre a varié de six lignes pendant mon séjour dans cette îlle: dans mon observatoire, qui n'étoit élevé que de 4 à 5 toises au dessus du niveau de la mer, je l'ai vû au plus haut, le 13 Juillet 1753, à 28 pouces 5 lignes $\frac{1}{3}$; & au plus bas, à 27 pouces 11 lignes $\frac{1}{2}$, les 10 & 11 Janvier 1754, jours d'une grosse pluie & d'un ouragan qui s'est fait sentir à l'île de Bourbon. Dans le courant de l'année, le mouvement du mercure est presque insensible, si ce n'est qu'il est toujours un peu plus haut à midi que le soir.

TABLE des positions géographiques des points les plus remarquables de l'isle de France, avec la hauteur des moniagnes au dessus du niveau de la mer, déduites des opérations géométriques faites en 1753.

	LONGITUDE orientale.			LATITUDE méridionale.			Hauteur au dessus de la mer.
	Deg.	Min.	Sec.	Deg.	Min.	Sec.	Toises.
Le sommet de l'isle, appelée le Parasol.	55.	26.	10	19.	48.	55	83
Le sommet de l'isle Ronde.	55.	25.	6	19.	50.	34	165
Le sommet du coin de Mire.	55.	14.	37	19.	56.	12	81
La pointe des Canonniers.	55.	10.	49	19.	59.	50	
La pointe d'est de la grande isle d'Ambre.	55.	20.	28	20.	2.	9	
La pointe aux Roches.	55.	9.	13	20.	2.	39	
Le pied du mât de pavillon du piton de la première découverte des vaisseaux.	55.	15.	14	20.	6.	44	134
Le pied du mât de pavillon de la Montagne longue.	55.	9.	51	20.	7.	56	89
Le portail de la nouvelle Eglise, au Port-Louis	55.	8.	0	20.	9.	45	
La pointe de Flac.	55.	24.	5	20.	9.	49	
Le pied du mât de pavillon de la découverte du Port-Louis	55.	7.	10	20.	10.	8	166
Le sommet de la montagne appelée Peter-Both.	55.	10.	48	20.	11.	21	420
Le sommet du Rocher appelé le Pouce.	55.	9.	25	20.	11.	40	416
La pointe sud, à l'entrée de la petite rivière.	55.	1.	14	20.	12.	49	
Le sommet du piton de la Fayance. . .	55.	19.	13	20.	14.	28	223
Le sommet de la montagne du Corps-de-garde.	55.	6.	48	20.	15.	22	369
Le piton du milieu de l'isle.	55.	13.	10	20.	17.	9	302
L'îlot de roches à fleur d'eau, à l'entrée de la passe de l'est du port de Bourbon.	55.	27.	8	20.	17.	26	
Le sommet de la montagne du Rempart.	55.	3.	23	20.	18.	2	396
La plus haute pointe des trois Mamelles.	55.	4.	42	20.	18.	28	342
Le sommet de la montagne du Bambou. .	55.	22.	46	20.	18.	57	322
Le sommet du morne de la petite rivière noire	55.	0.	13	20.	20.	40	283
Le sommet du morne du Port-Bourbon....	55.	21.	14	20.	21.	29	249

	LONGITUDE orientale.			LATITUDE méridionale.			Hauteur au dessus de la mer.
	Deg.	Min.	Sec.	D.g.	Min.	Sec.	toises.
Le mât de pavillon du Port-Bourbon....	55.	21.	9	20.	22.	20	
Le milieu de l'isle Marie-Anne.	55.	25.	3	20.	22.	34	
Le milieu de l'isle de la Passe.	55.	23.	51	20.	23.	44	
Le piton de la montagne de la petite ri- vière noire.	55.	2.	7	20.	24.	18	424
Le sommet de la montagne de la Porte.	54.	59.	27	20.	26.	50	309
Le sommet du morne Brabant.	54.	57.	11	20.	27.	1	283
Le sommet de la montagne de la Savane.	55.	7.	30	20.	27.	2	355
La pointe sud-ouest de l'isle.	54.	56.	8	20.	27.	50	

ARTICLE V.

Observations faites à l'isle de Bourbon.

Ces observations ont été faites à Saint-Denys, où est le principal établissement de la Compagnie des Indes, dans une maison un peu à l'est nord-est du Gouvernement; j'y ai employé mon quart-de-cercle de trois pieds de rayon, une lunette de 14 pieds & une bonne pendule à secondes.

Observations pour la Latitude.

Comme le Soleil passoit à midi trop près du zénith, j'ai déterminé la latitude par les hauteurs méridiennes de six Etoiles, dont trois étoient du côté du nord, & trois du côté du sud.

1754.	Hauteur méridienne apparente du côté du nord.	Réfraction.	Déclinaison boréale.	Hauteur de l'Equateur.
11 Février.	Aldebaran... 53 ^d 9' 15"	— 0' 49"	+ 15 ^d 59' 30"	69 ^d 7' 56"
	La Chèvre... 23. 27. 20	— 2. 26	+ 45. 43. 3	69. 7. 57
	β 8..... 40. 46. 43	— 1. 15	+ 28. 22. 20	69. 7. 48
14 Février.	Aldebaran... 53. 9. 11	— 0. 49	+ 15. 59. 30	69. 7. 52
	β 8..... 40. 46. 43	— 1. 15	+ 28. 22. 20	69. 7. 48
	Par un milieu.			69 ^d 7' 52"

1754.	Hauteur méridienne apparente du côté du sud.	Réfraction.	Déclinaison austral.	Hauteur de l'Équateur.
19 Février.	γ du Navire. $64^d\ 14'\ 7''$	$- 0^{\circ}\ 31''$	$46^d\ 37'\ 37''$	$69^d\ 8'\ 47''$
	ϵ du Navire. $52.\ 8.\ 12$	$- 0.\ 51$	$58.\ 43.\ 56$	$69.\ 8.\ 43$
	δ du Navire. $57.\ 2.\ 52$	$- 0.\ 42$	$53.\ 49.\ 11$	$69.\ 8.\ 39$
20 Février.	γ du Navire. $64.\ 14.\ 12$	$- 0.\ 31$	$46.\ 37.\ 37$	$69.\ 8.\ 42$
	ϵ du Navire. $52.\ 8.\ 9$	$- 0.\ 51$	$58.\ 43.\ 56$	$69.\ 8.\ 46$
	δ du Navire. $57.\ 2.\ 48$	$- 0.\ 42$	$53.\ 49.\ 11$	$69.\ 8.\ 43$
Par un milieu				$69.\ 8.\ 43$

On voit donc que la vraie hauteur de l'équateur est $69^d\ 8'\ 17''$, & par conséquent la hauteur du pôle $20^d\ 51'\ 43''$. On voit aussi que le quart-de-cercle faisoit paroître les hauteurs trop petites de 26 secondes.

Le quartier de Saint-Denys étant au pied du cap Bernard, qui est le point le plus boréal de l'isle de Bourbon, on peut établir la latitude de ce cap, qui étoit précisément dans l'ouest du lieu où je demeurois, à la distance de 5 à 600 pas, de $20^d\ 51'\ 43''$.

Observations pour la Longitude.

Le 9 Février 1754, à $12^h\ 34'\ 7''$ temps vrai, le premier satellite de Jupiter me parut sortir de l'ombre: il paroissoit un peu adhérent au corps de la planète, qui étoit en opposition avec le Soleil le 1.^{er} de ce mois.

Le 11 Février à $7^h\ 2'\ 45''$ du soir, émerision du même satellite.

Le 13 Février à $15^h\ 43'\ 10''$, émerision du troisième satellite. Jupiter est plongé dans une brume un peu épaisse.

Le 16 à $14^h\ 28'\ 12''$, émerision du premier satellite, par un beau temps.

Le 25 à $10^h\ 52'\ 16''$, émerision du même.

N'ayant pas encore la connoissance de toutes les observations qui ont pû être faites en même temps dans les différens endroits du monde, je ne discuterai pas ici la longitude qui en doit résulter. En attendant qu'on joigne à ces observations celles

celles que M. Daprès a faites en 1751, je crois qu'on peut supposer, sans erreur sensible, que la différence des méridiens de Paris & de Saint-Denys de l'isle de Bourbon, ou, si l'on veut, du cap Bernard, est de $3^h 32' \frac{1}{2}$, & par conséquent la longitude orientale de $53^d 7$ ou $8'$.

RELATION abrégée des ouragans ou coups de vent arrivés à l'isle de Bourbon, depuis l'année 1733 jusqu'à l'année 1754.

Etant arrivé à l'isle de Bourbon pendant la saison des pluies, & n'y ayant séjourné que quarante jours, je n'ai pu prendre une connoissance détaillée de cette isle. Quoiqu'elle soit plus grande que l'isle de France, elle n'est cependant qu'une grosse montagne qui est comme fendue dans toute sa hauteur en trois endroits différens. Son sommet est couvert de bois & inhabité, & sa pente, qui s'étend à la mer, est défrichée & cultivée dans les deux tiers de son contour : le reste est recouvert de laves d'un volcan qui brûle lentement & sans bruit; il ne paroît même un peu ardent que dans la saison des pluies.

L'isle de Bourbon n'a pas de port; elle n'a que deux rades, l'une fort peu sûre & fort proche de terre, elle est au quartier de Saint-Denys; & l'autre dans une grande anse de sable où la mer est assez tranquille, mais l'abord des terres est difficile: l'endroit s'appelle le quartier de Saint-Paul.

Faute de port assuré, les vaisseaux n'osent guère rester à l'ancre à l'isle de Bourbon, sur-tout pendant la saison des pluies, où cette isle est sujette à de terribles ouragans, qui les mettent dans un grand danger. C'est néanmoins dans cette saison qu'ils sont obligés d'y aller à leur retour en France, tant pour faire des vivres, que pour charger du café, qui fait le principal commerce de cette isle.

Ces ouragans, que nos Marins appellent *coups de vent*, se font sentir aussi à l'isle de France, mais communément avec moins de furie & de dommage, soit que le volcan de l'isle

Mém. 1754.

Q

de Bourbon contribue à en augmenter la violence, soit que cette île étant plus élevée & formée d'une seule montagne, qui n'a que trois crevasses, & qui n'est pas composée de plusieurs chaînes comme à l'île de France, les torrens formés par les pluies qu'amènent les ouragans, fassent de plus grands ravages, parce qu'ils ne sont pas partagés par un grand nombre de vallées, & qu'ils sont plus rapides par une plus grande hauteur dans leur chute.

Les ouragans n'ont coutume d'arriver que depuis le mois de Décembre jusqu'à la fin d'Avril: on les craint sur-tout dans les nouvelles ou pleines Lunes. Dans cette saison, les vaisseaux ne vont guère mouiller à l'île de Bourbon que quatre ou cinq jours après la nouvelle ou la pleine Lune, ils n'y restent que cinq ou six jours, ou même moins, dans la crainte de s'y trouver aux environs de ces deux terribles phases. Cette précaution, quoique prudente à l'égard du moindre séjour possible, n'est pas toujours infallible pour éviter les coups de vent ou les ouragans, comme on le verra par la liste de tous ceux qui y sont arrivés depuis vingt ans: elle m'a été donnée par M. Brénier, Conseiller-Commandant à l'île de Bourbon, qui en a tenu un registre exact depuis qu'il demeure dans cette île. J'ai cru faire plaisir à l'Académie de le lui communiquer: j'ai ajouté aux dates de ces ouragans le jour & l'heure de la phase de la Lune la plus proche, aussi-bien que celui où elle a passé par son apogée ou par son périégée.

1733. La nuit du 10 au 11 Décembre 1733, il y eut un grand coup de vent du nord; les vaisseaux qui étoient dans la rade de Saint-Paul appareillèrent & revinrent quelques jours après sans dommage; un seul a tenu bon au mouillage. Un vaisseau & un bateau qui étoient à Saint-Denys ont été jetés à la côte; il y périt neuf hommes. La nouvelle Lune fut le 6 à $3^{\text{h}} \frac{1}{2}$ du soir; le premier Quartier le 14 à $11^{\text{h}} \frac{1}{2}$ du matin; la Lune apogée le 4.

Le 22 Décembre, il y eut un coup de vent du sud: la pleine Lune le 21 à $3^{\text{h}} \frac{1}{2}$ du matin; la Lune périégée le 20.

1734. Le 9 Janvier 1734, il y eut un coup de vent de l'est qui a duré, avec peu d'heures d'intervalle, jusqu'au 15; le vent a tourné jusqu'à l'ouest. Un vaisseau qui étoit à Saint-Denys appareilla. Nouvelle Lune le 5 à 11^h du matin; premier Quartier le 12 à 10^h du soir; Lune périgée le 14.

La nuit du 25 au 26 Janvier de la même année, coup de vent violent qui dure avec la pluie jusqu'au 29. Dernier Quartier de la Lune le 27 à 1^h $\frac{1}{4}$ du matin; Lune apogée le 29.

Le 13 Mars 1734, coup de vent au large assez fort à l'Isle de France: un vaisseau qui étoit à Saint-Paul a appareillé. Premier Quartier le 12 à 1^h $\frac{3}{4}$ du soir; Lune périgée le 11.

1735. Le 26 Janvier 1735, il y eut un coup de vent qui commença par l'ouest sur les 4 heures du soir; il tourna à l'est, & il venta tout le 27. Nouvelle Lune le 24 à 6^h du matin; Lune apogée le 22.

1736. Le 22 Janvier 1736, il y eut un coup de vent qui dura jusqu'au 25; la pluie ne discontinua que le 30. Premier Quartier le 21 à 9^h $\frac{1}{2}$ du matin; Lune apogée le 15, périgée le 29.

Le 5 Février, pluie continuelle jusques & compris le 10; coup de vent le 7. Dernier Quartier le 4 à 0^h $\frac{1}{4}$ mat. Lune apogée le 12.

1737. Le 28 Janvier 1737, violent coup de vent depuis midi jusqu'au lendemain à 5 heures du matin; il venoit du sud-ouest. Nouvelle Lune le 31 à 0^h $\frac{1}{2}$ du matin; Lune périgée le 20.

Le 4 Avril, coup de vent à Saint-Paul depuis 3 heures du matin jusqu'au lendemain à midi; il s'étoit fait sentir à l'est de l'Isle dès le premier du mois. Nouvelle Lune le 31 Mars à midi; premier Quartier le 8 Avril à 11^h $\frac{1}{2}$ du matin; Lune apogée le 31 Mars.

1738. Le 13 Février 1738, coup de vent qui commence au sud-est à 11 heures du matin; il a passé au sud & au sud-ouest jusqu'au nord le 14 au matin. Dernier Quartier le 11 à 8 heures du soir; Lune périgée le 10.

1739. Le 12 Janvier 1739, il y eut un coup de vent médiocre depuis 8 heures du soir jusqu'à minuit; il venoit de l'ouest. Nouvelle Lune le 9 Janvier à 9 heures du soir; Lune périgée le 7.

Le 22 Mars, coup de vent du nord: les pluies continues jusqu'au 26. Pleine Lune le 25 à $8^h\frac{1}{4}$ du matin; Lune périgée le 30.

1740. Le 21 Janvier 1740, coup de vent du sud jusqu'au nord-est; il commence à 3 heures du matin & dure jusqu'au lendemain à midi. Dernier Quartier le 22 à $4^h\frac{1}{2}$ du matin; Lune apogée le 15.

Le 28 Février, coup de vent à Saint-Denys, dont on ne s'aperçoit à Saint-Paul que par la grosse mer. Nouvelle Lune le 27 à 10^h du matin; Lune périgée le 25.

Le 13 Mars, coup de vent du sud qui commence à 8^h du matin, & dure tout le jour & toute la nuit. Pleine Lune le 13 à 4 heures du soir; Lune apogée le 9.

1742. Le 10 Janvier 1742, coup de vent du nord depuis 7^h du soir jusqu'au 11 dans la matinée. Nouvelle Lune le 7 à $1^h\frac{1}{2}$ du matin; Lune périgée le 12.

1743. Le 8 Mars 1743, coup de vent du sud qui commence à 8 heures du soir jusqu'au lendemain à 4 heures du soir; il a fait plus de tort à l'île de France qu'à l'île de Bourbon. Pleine Lune le 10 à 2 heures du soir; Lune périgée le 3, apogée le 17.

1744. La nuit du 9 au 10 Janvier 1744, coup de vent du nord; le 10 à midi, le vent passe heureusement au sud, à la faveur duquel un vaisseau qui alloit à la côte s'est relevé & a appareillé. Dernier Quartier le 6 à 10^h du soir; Lune apogée le 13.

1745. Le 12 Février 1745, coup de vent du nord depuis 3^h après-midi jusqu'au lendemain tout le jour; la pluie a duré jusqu'au 19. Premier Quartier le 9 à 10 heures du soir; Lune périgée & pleine le 16.

1746. Le 19 Janvier 1746, coup de vent violent qui commence le matin par l'est, passe au nord & dure jusqu'à la nuit; après un peu de calme, il passe à l'ouest, à l'est & au sud: il ne finit que le 22 au soir. Nouvelle Lune

le 21 à 8 heures du soir; Lune apogée le 27.

La nuit du 16 au 17 Février, coup de vent qui dure peu, mais qui endommage fort les maïs. Nouvelle Lune le 20 à 0 heure $\frac{3}{4}$ du soir; la Lune dans ses distances moyennes.

Le 6 Avril, terrible coup de vent du nord, dont la violence a duré depuis 6 heures du matin jusqu'à 6 heures du soir. Un vaisseau Portugais sans gouvernail & réduit à un mât, vient échouer sur le sable; il y périt douze personnes. Le vent ayant passé au sud sur le soir, la mer devint belle tout-à-coup, le vaisseau resta à sec sur le sable où il avoit fait son lit: ceux qui étoient restés dedans furent sauvés. Pleine Lune le 6 à 4 $\frac{1}{2}$ du matin; elle est dans son périgée.

1747. Le 11 Janvier à 7 heures du soir, coup de vent qui commence par le nord-est & dure toute la nuit en passant jusqu'au sud. Nouvelle Lune le 11 à 5 $\frac{1}{2}$ du matin; Lune périgée le 6.

1748. Le 21 Janvier, coup de vent depuis 4 heures du soir jusqu'à la nuit. Dernier Quartier le 23 à 3 $\frac{1}{2}$ du soir; Lune périgée le 27.

Le 28 Mars 1748, violent coup de vent du sud; il commence à 1 heure du soir, & cesse après le soleil couché après un calme d'une heure vers les 5 heures: beaucoup de pluie ce jour & le suivant, pendant lequel on sent quelques fortes bouffées de vent. Nouvelle Lune le 29 à 6 $\frac{1}{2}$ du matin; Lune périgée le 22.

1750. Le 31 Janvier, coup de vent pendant la nuit qui précède le premier Février; il étoit du nord & violent à Saint-Denys; à Saint-Paul il étoit moins fort & du sud-ouest. Dernier Quart. le 30 à 8 $\frac{1}{2}$ du soir; Lune apogée le 26.

Le 4 Mars 1750, coup de vent médiocre. Nouvelle Lune le 8 à 11^h du matin; elle étoit périgée le 8 au soir.

Le 18 Mars 1750, coup de vent plus violent que le précédent; il dure jusqu'au 20 à 9 heures du matin. La Pleine Lune le 23 à 4 $\frac{1}{2}$ du matin, étant apogée.

1751. La nuit du 26 au 27 Mars 1751, il y eut le plus terrible ouragan qu'aucune personne vivante dans l'isle eût vu; il fit des ravages épouvantables depuis l'est, d'où venoit le

vent, jusqu'à Saint-Paul. Nouvelle Lune le 27 à midi;
Lune périgée le 29.

1752. Le 4 Février, coup de vent de l'est nord-est, qui n'est pas général dans l'isle. Dernier quartier le 7 à 9^h $\frac{1}{2}$ du matin;
Lune apogée le 9.

Le 21 Décembre 1752, coup de vent du nord & grande pluie; deux bateaux sont échoués. Pleine Lune le 21 à 4 heures du matin; Lune périgée le 22.

1753. Le 12 Mars 1753, coup de vent du nord qui met en danger un des vaisseaux de la Compagnie. Premier Quartier le 12 à 7 heures du soir; Lune périgée le 14.

Le 26 Mars 1753, espèce de coup de vent qui oblige un vaisseau d'appareiller. Dernier Quartier le 26 à 10^h du soir; Lune apogée le 28.

1754. Le 10 Janvier, espèce de coup de vent qui commence par le nord-est, passe au nord-nord-ouest & passe jusqu'au sud-ouest. Pleine Lune le 9 à 6 heures du matin; Lune périgée le 11.

Les 19, 20 & 21 Avril 1754, coup de vent & ouragan qui fait de grands ravages dans l'isle; je n'en ai eu que l'avis sans aucun détail. Nouvelle Lune le 22 à 6^h $\frac{1}{4}$ du soir; Lune apogée le 18.

ARTICLE VI.

Observations faites à l'isle de l'Ascension.

L'isle de l'Ascension est une relâche ordinaire aux vaisseaux françois qui reviennent de l'Inde. Cette isle est petite & n'a guère plus de trois lieues du nord au sud, ni plus de deux de l'est à l'ouest: elle est visiblement formée ou brûlée par un volcan; elle est couverte d'une terre rouge, semblable à de la brique pilée ou à de la glaise brûlée. Il y a dans quelques endroits une terre jaune comme de l'ochre, & dans quelques autres, & sur-tout dans les fonds, une terre noire & fine. L'isle est composée de plusieurs montagnes d'élévation moyenne, comme de 100 à 150 toises; il y en a une plus grosse, qui est au sud-est de l'isle, haute d'environ 400 toises; on l'appelle *la*

montagne verte: son sommet est double & alongé, mais toutes les autres sont terminées en cone assez parfait, & couvertes de terre rouge. La terre & une partie des montagnes sont jonchées d'une quantité prodigieuse de roches criblées d'une infinité de trous, de pierres calcinées & fort légères, dont un grand nombre ressemble à du laitier; quelques-unes sont recouvertes d'un vernis blanc-sale tirant sur le verd: il y a aussi beaucoup de pierres ponce. Les roches sont posées les unes sur les autres fort irrégulièrement, & la plupart sur le penchant des montagnes, de sorte qu'elles laissent d'assez grands vuides dans leurs intervalles; & comme elles sont très-légères & de peu de consistance, elles manquent souvent sous les pieds & mettent les voyageurs peu attentifs dans le danger d'être entraînés ou même ensevelis dans leurs écroulemens. La vûe de ces montagnes, & en général de toute l'isle, présente aux yeux un spectacle affreux & capable d'inspirer de l'horreur.

Vers le milieu de l'isle & entre les montagnes, il y a de petites plaines qui sont divisées en petits espaces si singulièrement distribués, qu'on diroit que c'étoient autrefois de petits champs couverts de pierres; qu'on auroit ensuite accumulé ces pierres par tas pyramidaux & par longues rangées en façon de murailles sèches, pour avoir de petits terrains séparés les uns des autres & nettoyés de toutes pierres.

Il n'y a aucune rivière ni source coulante dans cette isle; on y voit des lits de torrens & des ravins formés par les pluies: on trouve cependant au pied de la montagne verte de l'eau amassée dans quelques fonds, mais elle s'évapore ou se perd en peu de mois.

La surface de l'isle paroît absolument nue & inculte, je n'y ai vû aucun vestige d'arbres ni d'arbrisseaux; j'y ai trouvé quatre sortes de plantes qui sont clair-semées çà & là: la première est un pourpier d'une fort bonne espèce; la seconde est un tithymale, dont la tige, en séchant, devient assez dure; la troisième est une espèce de gramen, dont la feuille est fort étroite, longue & un peu crénelée comme la prêle; la quatrième, qui ne croît que sur les sables du bord de la mer, est une

espèce de *convolvulus*, connu aux isles de France & de Bourbon sous le nom de *patate à Durand*.

On ne voit guère sur cette isle que trois espèces d'Oiseaux, mais qui y sont en grand nombre; ce sont les *frégates*, les *fous*, qui se laissent prendre à la main ou tuer à coups de bâton, & les *pailles-en-cul*. Il y a quelques cabrits sauvages, des rats & des souris, quelques mouches, savoir, les communes, & celles qu'on trouve en France sous la queue des chevaux, dont le ventre est gros & rond, & le corps jaune & écailleux: ici elles sont de couleur noire, mais du reste de la même nature que celles d'Europe. Il y a peu d'autres insectes: on y voit de petites fourmies noires, & quelques scarabées.

Le bord de la mer est formé par des roches noires & fort dures, qui ne paroissent pas avoir été calcinées, ou par des plages de sable qui n'est qu'un débris de coquillages: ce sont de petits grains arrondis & de différentes couleurs, selon qu'étoit celle du coquillage dont le grain faisoit partie; les couleurs principales sont le blanc, le jaune & le cramoisi. Ces grains sont plus ou moins fins dans les différens endroits de la côte: on trouve des anses où ils ressemblent à des anis de Verdun, & d'autres où ils ressemblent aux plus fines rompareilles de cette ville. Il y a quelques endroits de la côte où ces gros grains de coquillage forment des lits de pierre extrêmement dure, de cinq à six pouces d'épaisseur.

L'isle de l'Ascension, déserte & sans bois ni eau, n'est fréquentée que pour la pêche de la tortue de mer; nous y en primes plus de cent trente en quatre nuits: la pêche s'en fait de la sorte. Quatre ou six hommes vont ensemble pendant la nuit le long de la mer sur les plages de sable: lorsqu'ils rencontrent une tortue qui pond dans un trou qu'elle a fait dans le sable à cinq ou six pas du terme où la mer vient battre la plage, ils se jettent dessus & la tournent sur le dos; situation qu'elle ne peut plus changer, & qui donne le loisir d'en aller retourner d'autres; afin de revenir pendant le jour les embarquer dans une chaloupe pour les mener à bord.

On pêche encore à l'Ascension une grande quantité de poissons;

poissons; on y voit des carangues, des vieilles, des requins, des murènes, qui sont une espèce de serpent de mer ou d'hydre, des bourles, des huîtres & des poissons volans.

Le lieu du mouillage ordinaire est vis-à-vis d'une anse dans le nord-ouest de l'isle; le fond en est de sable, coquillage brisé & corail; la tenue est bonne, & il n'y a aucun danger, parce que le vent pousse toujours au large : d'ailleurs, il n'y a pas de coups de vent à craindre, il ne s'y en fait jamais sentir non plus qu'à l'isle de Sainte-Hélène, qui en est à 225 ou 230 lieues dans le sud-est. La mer brise beaucoup sur la côte; il est difficile de s'embarquer & de se débarquer.

OBSERVATIONS pour la longitude & pour la latitude de l'isle de l'Ascension.

Le 17 Avril 1754, je vérifiai, par le renversement, la position de la lunette d'un quart-de-cercle qui avoit quatorze pouces de rayon; elle étoit garnie d'un micromètre: le soir, j'observai la hauteur méridienne apparente de θ de la grande Ourse, de $29^{\text{d}} 20'$. Le 18, je trouvai la hauteur méridienne apparente de β de la grande Ourse, de $24^{\text{d}} 25',8$. En employant la réfraction de la Connoissance des Temps, & les positions de ces Etoiles telles que je les ai données dans mes dernières Ephémérides, j'ai conclu la latitude du lieu où j'ai observé, de $7^{\text{d}} 55',1$ par θ de la grande Ourse, & de $7^{\text{d}} 54',8$ par β de la même constellation: on doit donc supposer la latitude du lieu où l'on campe ordinairement, un peu dans le sud de l'anse aux François, de $7^{\text{d}} 55'$ méridionale; & parce que nous étions dans la partie nord-ouest de la côte, on peut supposer, sans erreur sensible, que le milieu de l'isle est par $7^{\text{d}} 57'$ de latitude australe.

Le 19 au soir, je suspendis ma montre à secondes à un des montans de ma tente, & j'observai à $7^{\text{h}} 53' 29''$, marquées à cette montre, la hauteur occidentale apparente de Sirius, de $39^{\text{d}} 3',7$, celle de Rigel, de $13^{\text{d}} 33',7$ à $8^{\text{h}} 5' 33''$, & celle de α d'Orion, de $14^{\text{d}} 3',7$ à $8^{\text{h}} 37' 25''$. Ayant ensuite placé une lunette de 14 pieds sur la croisée de deux

mâts de perroquets de notre vaisseau, plantés obliquement en terre & fortement amarrés ensemble par leur extrémité supérieure, j'observai l'émerfion du premier fatellite de Jupiter à $8^h 32' 48''$ à ma montre. Je trouvai par le calcul que cette émerfion s'étoit faite à $8^h 49' 18''$ de temps vrai.

A Paris, cette même émerfion fut observée à $9^h 54' 41''$ par M. Maraldi à l'Observatoire royal, & à $9^h 54' 21''$ à l'Hôtel de Clugny. Prenant un milieu, on a $9^h 54' 31''$, & par conséquent $1^h 5' 13''$ pour la différence des méridiens, dont l'ifle de l'Ascension est plus occidentale; donc la longitude est de $16^d 18' \frac{1}{4}$, ou d'environ $16^d 17'$, en la réduisant au milieu de l'ifle, & en la rapportant au méridien de Paris.



M É M O I R E
SUR LES STALACTITES.
 TROISIÈME PARTIE.

Suite de la description des Stalactites calcaires.

Par M. GUETTARD.

LA longue discussion où j'ai été obligé d'entrer à la fin de la seconde partie de mon Mémoire, m'ayant empêché de parler de plusieurs sortes de Stalactites, j'ai cru devoir réunir dans une troisième partie la description de ces corps, & y ajouter même celle de quelques autres que j'ai connus depuis la lecture de ce Mémoire, comme les stalactites qui sont en éponge ou en cerveau *, un dépôt singulier d'albâtre, le *flos ferri* ou fleur de fer, une jolie incrustation de ces pierres rondes qu'on appelle communément *dragées* ou *pois pierreux* *.

* Voy. Pl. I,
figg. 1, 2, 3.

* Voy. Pl. II,
figg. 4, 5, 6.

Toutes ces stalactites, de même que les autres dont il sera question dans cette troisième partie, sont calcaires, & la plupart doivent être regardées comme étant de la nature du spath. Ce spath même est, en quelque sorte, cristallisé dans plusieurs; il y forme du moins des rayons qui semblent partir d'un centre commun, & finir par le bout qui est à la circonférence en espèces de facettes: c'est ce qu'on remarque dans des morceaux de celles qui se tirent des grottes de Caumont près de Rouen, de Villecroze à quelques lieues de Draguignan, de Barjols à trois lieues de Villecroze, d'Archi en Bourgogne, & des carrières de Saint-Germain, village peu éloigné de Lyon.

Dans ce dernier endroit, les stalactites forment de grandes plaques jaunes ou d'un brun rougeâtre, ou bien elles se ramifient; elles sont ordinairement placées le long des coupes faites dans le massif des pierres & vers le haut des carrières,

qui sont d'une pierre calcaire qu'on emploie principalement dans les bâtimens de Lyon.

M. le Cat a fait connoître, par la voie du Mercure de France, les grottes de Caumont. Les morceaux de stalactites de ces grottes que j'ai eus, sont en cones, percés d'un trou suivant leur longueur, rayonnés & d'un blanc brillant dans leurs cassures. La grotte de Villecroze est située presque au haut d'une colline où l'on n'aborde que difficilement en grim pant : toutes les parties de cette colline sont fournies de sources très-claires, tapissées d'une quantité de capillaires. L'entrée de la grotte est assez étroite, mais le dedans est vaste & spacieux : il y a une vingtaine de colonnes de différentes figures, formées par l'eau ; elles pendent du haut de la voûte jusqu'à terre, d'autres en descendent, mais ne touchent pas le sol ; elles en sont plus ou moins éloignées de quelques pieds. Ces stalactites sont brunes ; dans quelques parties elles sont noirâtres, apparemment à cause du sable que les eaux entraînent : la grotte renferme une très-belle source.

A trois lieues de Villecroze, la petite ville de Barjols possède plusieurs de ces grottes gouttières ; elles sont chez les R. P. Carmes, & toutes contigues les unes aux autres, moins élevées que celles de Villecroze, & les stalactites en sont plus singulières ; on y voit des formes bizarres de toutes sortes de fruits, légumes, animaux, &c. On prétend qu'un Religieux, amateur d'Histoire Naturelle, s'étoit amusé à recevoir la filtration de ces grottes dans des creux qui étoient empreints de ces figures ou d'autres objets semblables, & que l'eau se condensant dans ces moules, prenoit la forme qu'il avoit désirée. Quoi qu'il en soit, les stalactites de Barjols sont d'un beau blanc ; il y en a des morceaux dans la Bibliothèque du Couvent, qui sont d'une délicatesse & d'un travail surprenans. Je dois ces observations à M. l'Abbé Nolin, Chanoine de Saint Marcel, connu par son goût pour la culture des fleurs & des jardins fruitiers ; & les morceaux de ces dernières stalactites que je tiens de lui, m'ont mis en état de décider de leur nature,

Si j'ai parlé des stalactites des grottes d'Arcy, ce n'est non plus que sur les morceaux que j'en ai reçûs de M. Liger, Médecin de la Faculté de Paris, & de M. Jobineau, Prêtre de la Doctrine chrétienne, qui avoit joint à son envoi, une description de ces grottes, laquelle ne sera pas, à ce que je crois, déplacée ici, quoique nous en ayons déjà quelques-unes.

Ces grottes sont ainsi nommées d'un village qui se trouve entre Auxerre & Avalon, à une demi-lieue de Vermanton, au sud-est de Paris: le village est situé sur une hauteur, au bas de laquelle coule une petite rivière appelée la Cure, & c'est dans l'intérieur de cette montagne que sont ces merveilleuses grottes: l'entrée présente la figure d'un dôme taillé dans le roc, qui peut avoir environ cinq pieds de haut sur douze de diamètre.

A l'extrémité de ce dôme se trouve une porte qui n'est commode que pour les petites tailles; deux pieds & demi de haut & autant de large sont ses dimensions. Cette porte est celle d'une grotte assez vaste, concave comme la première, mais dont la hauteur n'est pas la même par-tout, & à l'entrée il n'y a qu'environ quatre pieds du sol à la voûte; peu à peu la hauteur devient plus considérable, parce que le terrain va en pente: on n'y voit de remarquable qu'un étang sur la droite, dont je n'ai pas mesuré l'étendue, dit M. Jobineau; l'eau en est extrêmement claire & agréable au goût. On n'aperçoit pas de pétrification dans cette grotte; elle peut être regardée comme l'anti-chambre des magnifiques appartemens qu'on rencontre ensuite.

Il est vrai qu'il n'est pas facile d'y parvenir; le passage qui y conduit s'appelle le *trou-madame*. C'est une allée d'environ douze pieds de long, deux de large & autant de hauteur: il faut ramper en y passant; & ce qui est plus incommode, c'est que cette voûte est garnie d'une infinité de stalactites en cul-de-lampe, qui ne permettent pas qu'on lève la tête pour se tirer de cette situation incommode.

C'est là, à proprement parler, que commencent ces admirables ouvrages de la Nature. En sortant de ce dangereux

défilé, on se trouve dans ce que les gens du pays appellent la *laiterie*: c'est un petit salon entouré de pétrifications; il est nommé la *laiterie*, parce que de la voûte, à laquelle on peut atteindre avec la main, pend une multitude de stalactites, en forme des pis de vache parfaitement bien configurés, elles laissent couler de leurs extrémités quelques gouttes d'eau, qui dans la suite forment des corps solides.

De la *laiterie* on passe dans une autre grotte, qui n'a de curieux que de petites pétrifications qui paroissent attachées à la voûte comme des diamans: ce sont probablement des commencemens de cul-de-lampe qui, avec le temps, deviendront plus considérables.

La marche dans toutes ces salles n'est ni commode ni aisée, parce que le terrain est couvert de pierres, ou qui se sont détachées de la voûte, ou qui se sont formées sur le sol par l'eau qui y tombe continuellement.

Cette dernière grotte conduit à un salon entouré de colonnes, qu'on appelle le *jeu d'orgues*, probablement à cause de leur disposition en forme de tuyaux d'orgue; car pour le son, j'ai éprouvé, dit M. Jobineau, qu'elles ne rendoient que celui qu'on peut tirer des pierres ordinaires en les frappant.

De ce salon on entre dans un autre où l'on admire une magnifique coquille de cinq pieds de diamètre au moins, soutenue en l'air par un pilier assez mince qui tient à la voûte. Le pilier s'est formé d'abord; peu à peu l'eau, en s'étendant, a donné naissance à la coquille, qui augmente tous les jours, & qui pourra bien dans la suite se détacher de son pilier, lorsqu'il se trouvera trop foible pour la soutenir: les payfans l'appellent le *chapeau de Saint-Jacques*.

La salle qui suit est remarquable, & par sa grandeur, & par deux belles colonnes contigues qui la soutiennent au milieu; elles sont fort délicates, n'ayant au plus qu'un pied de diamètre sur vingt ou vingt-cinq de hauteur. Cette salle communique à une autre qu'on appelle la *salle du bal*, soit à cause de sa grandeur, soit parce que le plancher est fort uni, au lieu que dans les autres il est semé de cailloux: elle peut

avoir cent pieds, ou même davantage, de longueur, sur quarante ou cinquante de hauteur : elle est terminée à l'extrémité par une magnifique décoration qui, à vingt pieds, de distance, paroît comme un bel amphithéâtre formé par différens arrangemens de stalactites.

Derrière cette salle est une petite grotte qui n'est curieuse que par un cul de lampe auquel est suspendu un cœur de bœuf parfaitement conformé.

De là un passage long & fort étroit, mais où la tête ne court pas le même risque que dans le premier dont on a parlé, conduit dans un assez beau salon de quinze ou vingt pieds, fort simple, presque sans aucune congélation, excepté dans le fond où l'on remarque un beau cône ou pain de sucre de dix ou douze pieds de haut.

On entre ensuite dans une salle oblongue, au milieu de laquelle se voit une colonne torsée d'un pied de diamètre à sa naissance, & finissant en pointe : elle est environnée d'autres petites colonnes qui sont comme autant de satellites qui la défendent, & qui partent du bas sans monter jusqu'à la voûte, où elles pourront cependant parvenir un jour, si l'eau, en tombant, continue de les augmenter.

Enfin le tout est terminé par une grotte qu'on appelle les *berceaux*. Ce qui m'y a frappé, dit M. Jobineau, ce sont des espèces de ramifications pétrifiées, qui paroissent comme les racines des colonnes qui environnent cette salle : elles ressembloit parfaitement aux racines de ces gros arbres, qu'on aperçoit dans certains endroits où elles ne sont pas couvertes de terre.

Quelques personnes assurent qu'il y a encore au delà une petite grotte peu considérable ; mais il faut presque se plier pour y entrer, & on n'y voit rien qui puisse dédommager de cette peine.

On remarque dans toutes ces grottes que l'air est extrêmement tempéré : M. Jobineau y a été par un temps fort chaud & à neuf heures du matin ; il comptoit, en y entrant, éprouver un air extrêmement frais, d'autant plus qu'il y a

de l'eau de tous les côtés; il l'a trouvé au contraire fort doux: la moins profonde de nos caves est plus froide que ces grottes.

Ces grottes servent de retraite à une prodigieuse quantité de chauve-souris: on les voit attachées aux voûtes. Les Curieux n'ont garde de les troubler, car alors elles viendroient en foule voltiger autour des flambeaux qu'on est obligé de porter pour s'éclairer dans ces souterrains, & elles les éteignent ainsi quelquefois: on prend par conséquent la précaution d'avoir avec soi quelque chose qui puisse subvenir à cet inconvénient. Dans une des salles on voit un monceau de cinq à six pieds de haut, formé par les excréments de ces animaux.

Les stalactites sont toutes percées par le milieu; c'est par ce trou que l'eau se filtre & prend, en s'étendant, différentes formes. Les stalactites ressemblent, en commençant, à un marbre d'une blancheur parfaite, mais peu à peu elles se terminent.

L'extension que j'ai donnée au nom de stalactite sembleroit exiger de moi que je parlasse ici de ces dépôts qui se font sur les bords de plusieurs eaux minérales, & qui prennent des figures analogues à celles des corps sur lesquels ils se font: j'en connois plusieurs, tels que sont ceux des fontaines minérales du Mont-d'or, de Bourbon-l'Archambaud & de Vichy. M. de la Sône, de cette Académie, a fait connoître la nature des dépôts de cette dernière fontaine, dans un Mémoire* sur l'analyse de ses eaux: ils sont d'une matière calcaire, & ils contiennent quelques parties ferrugineuses & salines. Je ne crois pas que ceux des deux autres fontaines soient bien différens; je n'ai même pas cru devoir en faire autrement l'analyse, qu'en les jetant dans les acides, où ils se dissolvent, & dans le feu, où ils se calcinent: la couleur jaune rouille de fer qu'ils ont souvent, y annonce des parties ferrugineuses.

Je m'étendrai un peu davantage sur deux dépôts singuliers peu connus jusqu'à présent, & qui cependant méritent de l'être

* *Mém.* 1753,
page 106.

l'être plus qu'ils ne le font; l'un se fait aux environs de Besançon, dans des auges qui servent à conduire de l'eau sur la roue des moulins construits dans les montagnes voisines de cette ville; l'autre dans ceux de Paris. Lorsqu'on voit pour la première fois un morceau du premier dépôt, il n'y a personne qui ne le prenne d'abord pour une planche de sapin; si on vient à le toucher, on est porté en même temps à croire que cette planche a été pétrifiée; & qui trouveroit en terre un semblable morceau, ne pourroit peut-être pas trop se défendre de le regarder comme le débris de quelque ouvrage qui auroit, dans un bouleversement, été enfoui en terre où il se seroit pétrifié; heureux encore, s'il ne faisoit pas remonter ce bouleversement jusqu'aux temps les plus reculés, & jusqu'à ceux de la formation des montagnes!

Rien en effet n'est plus propre à faire prendre cette idée que ces espèces de planches: une de leurs surfaces est striée de longues fibres longitudinales & parallèles, comme peuvent être celles des planches de sapin. La continuité de ces fibres est quelquefois interrompue par des espèces de nœuds, semblables à ceux qui se voient dans ce bois: ces nœuds sont de différentes grosseurs & figures. L'autre surface de ces planches est, en quelque sorte, ondulée, & à peu près comme seroit une planche de sapin mal polie.

Cette grande ressemblance s'évanouit cependant, lorsqu'on vient à examiner avec des yeux attentifs ces sortes de planches; on s'aperçoit aisément alors qu'elles ne font voir que ce qu'on remarquerait sur des morceaux de plâtre ou de quelque pâte qu'on auroit étendus sur une planche de sapin, dans le temps qu'ils avoient une mollesse telle qu'elle pouvoit leur permettre de prendre l'empreinte des fibres, des nœuds & des autres accidens qui se rencontroient dans ces planches. On s'assure facilement alors que les planches pierreuses ne sont qu'un dépôt fait ainsi sur des planches de ce bois: on en est d'autant plus convaincu, si on polit les planches pierreuses & qu'on enlève quelques lignes de la surface qui est striée; ces stries s'évanouissent entièrement, & elles ne se continuent pas

138 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
dans l'intérieur des planches, comme les fibres des planches
de sapin & de tout autre arbre.

Cette remarque est importante, non seulement pour éclairer dans ce cas-ci, mais même dans ceux où l'on seroit incertain si un fossile quelconque qui ressembleroit à des morceaux de bois, est réellement dû à une pétrification ligneuse ou à des stalactites : les fibres des premiers, de même que celles des bois, pénètrent la substance de ces pétrifications ; on y reconnoît non seulement les fibres longitudinales, mais même les transversales, & souvent les espèces de pores ou de vésicules qui naissent de l'entrelacement de ces fibres. Les planches dûes à des stalactites au contraire, n'ont point de ces fibres transversales, point de ces vésicules, &, comme je l'ai dit, les fibres longitudinales ne sont que superficielles. S'il y a des stalactites qui aient des cercles concentriques, & en quelque sorte des fibres latérales ou rayonnées, elles ne sont point voir de fibres longitudinales, & il est aisé de constater que ces différences ne viennent que de celle qui se trouve dans la formation des stalactites. Tout le monde sait comment les stalactites à cercles concentriques prennent naissance ; quantité d'Auteurs ont tâché de l'expliquer : celle des planches n'est pas plus difficile, elle l'est même encore moins. Il suffit de dire que l'eau chargée de la matière pierreuse, est reçue dans un canal fait de planches de sapin ; que ce dépôt prend l'empreinte de la planche du fond du canal, & suivant l'épaisseur que le dépôt aura, ses côtés seront eux-mêmes plus ou moins striés, parce qu'ils auront pris l'empreinte des planches qui forment les côtés du canal ; de façon même que si ce canal étoit un parallépipède, & qu'on le laissât se remplir entièrement de la matière pierreuse, on pourroit avoir un solide qui seroit entièrement strié dans trois de ses faces, & à très-peu de chose près dans la quatrième, à cause de la difficulté que l'eau auroit eue à s'échapper lorsque le canal auroit été rempli jusqu'à un certain point.

Je n'ai point vu de ces planches ainsi épaisses ; celles que l'on conserve maintenant dans plusieurs collections d'Histoire

Naturelle, & nommément celle qui est dans le Cabinet de S. A. S. M. le Duc d'Orléans, n'ont guère, en ce sens, qu'un pouce ou un pouce & demi. Cette épaisseur cependant est déjà assez considérable pour que les côtés fassent voir des stries longitudinales, & en quelque sorte même des fibres transversales. Des planches ainsi épaissies, ne peuvent l'être devenues que par plusieurs dépôts successifs : ces dépôts forment plusieurs plans qu'on distingue aisément : ces plans ayant été élevés par une eau qui n'a pas toujours coulé, n'ont pû donner naissance qu'à une masse coupée de plusieurs lignes transversales ; mais ces lignes ne le sont point par des longitudinales, n'y ayant eu que la superficie du premier dépôt qui en ait pû être marquée. Ainsi j'ai eu raison de dire plus haut, que ces planches n'avoient point de fibres longitudinales & transversales qui se coupassent & formassent, par leurs entrelacemens, des espèces de mailles semblables à celles qu'on remarque dans les bois pétrifiés, dont les fibres au reste sont beaucoup plus fines, plus régulières que celles des planches pierreuses, qui annoncent toujours par quelque côté l'irrégularité de la cause qui les produit.

Le second dépôt dont je me suis proposé de parler ici, est celui qui se fait dans les bassins du château que M.^{me} la Princesse de Conti a au village d'Issy près de Paris. Ce dépôt n'est connu que depuis quelques années ; il a mérité l'attention des Naturalistes, à cause de la ressemblance avec certaines plantes marines qui portent le nom de corallines*. Les groupes formés par ces dépôts leur ressemblent d'autant plus, qu'ils se font sur des plantes qui jettent des branches en forme de verticilles, comme peuvent faire plusieurs espèces de corallines : ces plantes ainsi verticillées, sont de celles que M. Vaillant appelle *hydroceratophyllon* ou girandole d'eau. Ces plantes sont très-communes dans certaines mares, certains bassins remplis d'eau, & en général dans les eaux dormantes. La quantité de ces plantes fait que les branches des différens pieds s'entrelacent les unes avec les autres ; de là il arrive que lorsque ces plantes sont chargées du dépôt pierreux, & qu'on les a fait sécher,

* V. Pl. III.

après les avoir retirées de l'eau avec précaution, l'on a des groupes assez jolis qu'il seroit facile de prendre pour des plantes pierreuses ou des corallines.

Je dis que pour en avoir de pareils groupes, il faut les retirer avec précaution de l'eau, autrement ils s'affaissent, les branches se brisent lorsqu'on les enlève: c'est du moins ce que je tiens de M. l'Abbé Moirou, Bibliothécaire du Séminaire de Saint-Sulpice, qui est peut-être le premier qui ait connu cette jolie stalactite, & qui l'a certainement le premier répandue dans Paris comme elle l'est. On pourroit penser que pour se procurer de beaux morceaux de cette stalactite, il ne s'agiroit que de faire écouler l'eau des endroits où elle se trouve, & les mettre ainsi à sec: il semble qu'il doit être alors plus aisé d'emporter des masses de ces stalactites de la grandeur qu'on peut désirer; il arrive cependant le contraire, comme l'a prouvé une expérience qui empêchera probablement pendant long temps les Curieux de pouvoir se procurer de ces morceaux singuliers.

Le bassin où ils s'étoient formés en étant presque rempli, il fut résolu de l'en nettoyer; & pour y parvenir, on en fit écouler l'eau qu'il contenoit. Cette eau n'en fut pas sortie que la masse totale des stalactites s'affaissa & fut brisée de façon à ne pouvoir en tirer des morceaux d'une certaine beauté. Lorsqu'on fait attention que les girandoles d'eau étant incrustées d'une matière pierreuse, & leurs branches étant entrelacées les unes dans les autres, elles devoient ainsi se soutenir & ne pas retomber sur elles-mêmes, comme il leur arrive lorsqu'elles ne sont plus appuyées de l'eau où elles nagent & où elles flottent; lorsqu'on fait, dis-je, cette attention, l'on ne voit pas trop d'abord la raison de cet affaîssement subit, puisque le total de ces girandoles d'eau ne faisoit plus qu'une masse d'une certaine solidité, & dont les morceaux qu'on en a enlevés se soutiennent maintenant par eux-mêmes.

Une observation dûe encore à M. Moirou explique très-bien ce fait: la masse totale des girandoles d'eau incrustées

étoit recouverte supérieurement d'une couche pierreuse, de la nature de la matière qui avoit formé l'incrustation des girandoles : ce fut cette couche qui n'étant plus soutenue par l'eau, fit sentir tout son poids à la masse des girandoles qu'elle pressoit, & qui ne pouvant, vû la délicatesse de leurs branches & de leurs ramifications, quoiqu'incrustées, soutenir cette couche pierreuse, furent ainsi brisées & mises en quelque sorte en poussière.

Si jamais il se forme dans ce bassin de semblables incrustations, ou si l'on en trouve de pareilles dans quelque autre endroit, il faudra les enlever hors de l'eau avant que cette eau ait été tirée. Un homme étant descendu dans le bassin, coupe dans la masse des morceaux tels qu'il les veut, il les détache en dessous & par les côtés, & les transporte alors avec précaution hors de l'eau, qui lui facilite cette petite manœuvre, en soutenant en partie la masse qu'il a détachée du reste. Avec ces soins, que M. Moirou a employés, on peut se procurer des morceaux plus beaux les uns que les autres; autrement il arriveroit qu'on en seroit privé, & qu'on expérimenteroit ce que M. Moirou eut le désagrément de voir lorsque le bassin d'Issy fut mis à sec; ce désagrément seroit d'autant plus sensible, qu'on s'attendroit peut-être à s'en procurer de plus beaux quartiers après l'écoulement de l'eau, & qu'on en seroit au contraire entièrement frustré si on n'avoit pas eu le soin de s'en précautionner de quelques morceaux, comme avoit heureusement fait M. Moirou; c'est cette précaution qui nous a valu la connoissance de cette jolie incrustation qui figure si bien dans les cabinets d'Histoire Naturelle, & qui paroît d'autant plus singulière, que l'on est dans l'obligation de la poser dans un sens contraire à celui où elle étoit dans l'eau. La couche pierreuse dont on a parlé, & qui recouvre la masse totale des girandoles d'eau, servant de base aux morceaux que l'on conserve, leurs branches & les ramifications de ces branches sont renversées. On ne comprend la raison de cet effet que lorsqu'on est instruit de ce que j'ai rapporté plus haut touchant la couche pierreuse, &

sur la formation de laquelle il ne sera peut être pas inutile de donner quelques idées.

Si cette couche étoit placée inférieurement, & que les plantes incrustées fussent portées sur cette couche, il n'y auroit pas grande difficulté à imaginer comment cela se seroit formé : il paroît naturel que le dépôt ait commencé à se faire par le bas, & ait élevé par la quantité cette espèce de base; mais il y a un peu plus de peine à concevoir que les girandoles pendent en quelque sorte de cette couche pierreuse. Voici comme je conçois que tout ceci s'est passé : l'eau chargée de la matière incrustante l'a déposée d'abord sur les girandoles d'eau; ces plantes ainsi incrustées ont présenté une plus grande surface à la matière qui se déposoit journellement; cette matière s'est plus aisément fixée sur la partie supérieure de la masse totale des girandoles incrustées; elle en a été plus facilement arrêtée, s'est ainsi accumulée peu à peu, a par conséquent donné naissance à la couche pierreuse dont il est question, & a fait corps avec les girandoles mêmes, qui conséquemment semblent y être suspendues.

Comme il est plus que probable que les girandoles d'eau n'ont pris d'accroissement que du temps après que le bassin a été construit, il a dû s'élever une croûte sur le fond du bassin, semblable à celle qui recouvre les girandoles; & cette première croûte n'a peut-être cessé de s'élever que lorsque les girandoles ayant été incrustées ont ainsi donné occasion à la seconde, & fait conséquemment cesser l'accroissement de la première. Il n'auroit peut-être donc pas été impossible d'enlever des morceaux de girandoles renfermées entre deux couches pierreuses, si on eût songé que cela eût pû être, & dès-lors les girandoles seroient dans leur situation naturelle; circonstance, au reste, peu considérable pour l'histoire de cette incrustation.

Il le sera plus d'en bien connoître la nature : on ne peut douter qu'elle ne soit de celle des pierres à chaux; elle se calcine comme elles, & est de même sujette à l'action des acides minéraux, ce qui suffit pour établir entre ces corps une ressemblance & une affinité.

Ayant parlé dans ce Mémoire de cette incrustation qui se trouve dans les environs de Paris, il sembleroit que je n'aurois pas dû passer sous silence cette fameuse stalactite des caves de l'Observatoire, & ces incrustations des canaux d'Arcueil, qui ne le sont pas moins; mais comme il en est déjà fait mention dans les Mémoires de l'Académie, j'ai cru pouvoir renvoyer à cet Ouvrage, outre que je pourrai en dire quelque chose dans un Mémoire où je me propose de faire connoître les fossiles des environs de Paris plus exactement qu'ils ne le sont. J'ai mieux aimé continuer celui-ci par la description de deux dépôts assez singuliers; l'un est de l'abbaye du Val, il en a été fait mention dans la première partie de ce Mémoire; l'autre est des environs d'Aix en Provence: j'en dois la connoissance à M. de Montvalon, Président honoraire du Parlement de cette province.

Des morceaux du premier de ces dépôts ressemblent assez à des éponges qui se seroient durcies & qui auroient pris une consistance de pierre, pour qu'au premier coup d'œil il vienne cette idée: d'autres morceaux pourroient être comparés au cerveau de quelque quadrupède, à cause des sinuosités qu'ils forment. Les premiers*, c'est-à-dire, ceux qui sont en éponges, sont des espèces de réseaux de deux ou trois lignes d'épaisseur & même plus, dont les mailles ont aussi quelques lignes d'ouverture: ces réseaux sont étendus sur les murs qui portent la roue du moulin qui est dans la cour de l'abbaye, & sur les pierres qui peuvent se trouver aux environs de ces murs & de la roue, dans l'espace qu'on appelle la *noue*. * Voy. Pl. I, fig. 3.

Lorsqu'on a vû sur les revers de quelques digues ou sur les pieux de certains parcs des bords de la mer, des plaques considérables d'une sorte d'éponge qui ne se ramifie pas & qui a de grands trous, la première idée qui se présente à l'esprit, en voyant les dépôts faits par l'eau du moulin du Val, est que l'on a sous les yeux de semblables éponges, & l'on ne revient guère de cette idée que lorsqu'on l'a corrigée par le tact: on croiroit même encore facilement alors

que ce sont des éponges qui ont été incrustées par quelque matière terreuse, comme cela arrive souvent aux vraies éponges des bords de la mer. Cette erreur se soutient sur-tout lorsqu'on examine quelques cailloux qui ont été incrustés de ce dépôt : la rondeur de ces cailloux contribue à en imposer ; elle leur donne assez la forme de certaines éponges qui, généralement parlant, affectent la forme ronde. J'ai trouvé plusieurs personnes, même de celles qui ont des connoissances en Histoire Naturelle, qui voyant de ces cailloux ainsi incrustés, n'en étoient pas autrement frappées que comme d'une espèce de ces corps marins. J'avouerai que je l'ai été ainsi lorsqu'on me présenta pour la première fois une semblable pierre, & qu'il fallut quelques réflexions sur l'endroit où j'étois alors, dans lequel il ne devoit pas probablement se trouver des éponges de cette sorte, pour me faire perdre cette première impression ; & l'idée d'une éponge pétrifiée qu'on vouloit que je prisse, subsista jusqu'à ce qu'on m'avoua que ces corps se formoient d'une matière déposée par le ruisseau qui traversoit le monastère, & qui fournissoit à la dépense du moulin.

L'inspection de l'endroit où croissent ces corps, fit bien évanouir toute idée d'éponges ou de tous autres corps semblables ; mais elle me fit naître beaucoup de difficultés par rapport à la manière dont on pouvoit expliquer la formation de cette incrustation. L'eau qui dépose la matière à laquelle elle est dûe, est dispersée par la roue en mouvement, de façon qu'elle occasionne une espèce de pluie qui se répand sur les corps qui environnent cette roue. L'eau ainsi jetée avec force ne retombe qu'en gouttes, mais qui étant reçues par les murs & les pierres, semblent devoir s'y étendre & donner naissance à des corps continus & non en réseau.

Je pensai d'abord qu'on pouvoit supposer que les trous de ces réseaux n'étoient dûs qu'à des tiges de plantes, à de petites touffes de mousse, au pied desquelles les dépôts s'étoient faits ; que ces plantes s'étant ensuite détruites, elles avoient laissé une incrustation ainsi à jour ; mais les murs & les
pierres

pierres incrustées ne laissant voir aucun vestige de plantes, quoique l'on fût en été dans le temps que je faisois ces observations, il fallut avoir recours à une autre explication.

On peut, à ce que je crois, la trouver dans les réflexions d'une personne éclairée dans les Arts, qui sur le lieu examinoit avec moi ces incrustations: cette personne * vouloit que cela ne vînt que de la façon dont l'eau s'élançe de la roue, & du mouvement continu, & toujours, ou à très-peu près, le même, de cette roue. Les gouttes, disoit-elle, tombent toujours dans les mêmes points des corps qui les reçoivent: ces gouttes ainsi jetées avec force rebondissent en touchant les corps sur lesquels elles tombent, & n'y laissent tout au plus à chaque fois que très-peu de la matière qu'elles charient. Cette matière s'accumule peu à peu dans ces endroits, qui devenant ainsi saillans au dessus de ceux qui ne sont point touchés par l'eau, doivent par conséquent occasionner des espaces vuides & des espèces de réseaux.

Cette explication n'est certainement pas sans quelques difficultés, mais elle m'a paru la plus satisfaisante de toutes celles qui purent se présenter alors à l'esprit de ceux avec qui j'étois, & je ne sens pas bien, même à présent, comment on pourroit expliquer autrement cette singulière incrustation. On dira peut-être que malgré l'uniformité du mouvement de la roue, malgré l'élasticité de l'eau & la force avec laquelle elle est jetée par cette roue, on ne peut trop concevoir comment cette eau ne s'étend pas uniformément sur les corps où elle tombe. Je sens toute la force de cette objection, & je ne pourrois y répondre que par le fait même; cependant la simplicité de l'explication m'empêche de chercher à en découvrir quelqu'autre, qui probablement ne seroit pas exempte de semblables difficultés, vû les peines que l'on a en Physique d'en trouver qui soient en tout point satisfaisantes & propres à lever les objections qu'on peut y faire. La différence de figure dans les incrustations en forme de cerveau,

* M. Gonichon, versé non seulement dans les Méchaniques & l'Optique, mais encore dans les connoissances physiques.

dont j'ai parlé, & qui sont formées par une cause semblable, bien loin d'être une objection contre cette explication, en sera au contraire une confirmation, étant bien entendue, comme je vais le faire voir.

Ces incrustations tapissent, de même que les précédentes, les murs & les pierres qui se trouvent à la portée de l'eau qui jaillit de la roue du moulin qui est hors de l'enceinte de l'abbaye du Val, & qui est au dessous du premier; elles ne diffèrent de celles qui sont en éponges, que parce qu'au lieu de former des réseaux, elles représentent plutôt par leurs sinuosités & leurs contours des espèces de cerveaux*, & qu'elles sont d'une couleur de rouille de fer foncée ou café. Cette dernière propriété me semble propre à donner l'explication de la différence qui se trouve entre ces incrustations.

* Voy. Pl. I, figg. 1 & 2.

La couleur café des dernières n'est dûe, à ce qu'il me paroît, qu'aux parties ferrugineuses dont les eaux sont chargées, & qui ne se trouvent probablement pas, du moins en aussi grande quantité, dans l'eau qui donne naissance aux incrustations en éponge: celle-ci n'est point ou que très-peu minérale, au lieu que le ruisseau qui fait tourner le second moulin étant le résultat de toutes les eaux qui arrosent l'abbaye, dont plusieurs sont plus ou moins ferrugineuses, il le devient lui-même par le mélange de ces eaux.

Cela étant regardé comme constant, je dis qu'on peut, au moyen de ces parties ferrugineuses, expliquer non seulement la couleur des incrustations en forme de cerveau, mais même leur différence d'avec celles en éponges. Les parties ferrugineuses mêlées avec celles qui sont calcaires, les rendent beaucoup plus pesantes qu'elles ne l'étoient dans l'eau du premier moulin: cette pesanteur doit par conséquent empêcher que l'eau qui tombe sur les pierres ne rejaillisse aussi aisément que l'eau du premier moulin; de là il suit que cette eau doit plus facilement s'étendre sur ces pierres & y former des couches sans intervalles ouverts: elles ne doivent être au plus que sillonnées par les petits filets d'eau composés des gouttes qui jaillissent de la roue, & qui se réunissent en

coulant sur la surface des murs & des pierres qui les reçoivent. En s'écoulant ainsi, ils déposent sur leurs côtés les parties qu'ils charrient; & comme ils serpentent sur ces surfaces, ils font prendre différens contours aux dépôts qu'ils occasionnent. Ces contours pouvant varier à l'infini & continuellement, il arrive de-là qu'il ne doit pas rester d'espace vuide; que les sillons d'une couche doivent même être remplis par les couches supérieures, & que les sillons de la dernière doivent être les seuls qui soient apparens. La position même perpendiculaire ou horizontale des pierres où ces dépôts se font, doit occasionner quelques variétés dans la forme que ces dépôts prennent: ces variétés sont cependant en général si peu considérables, qu'elles ne méritent pas qu'on s'y arrête*.

Comme les eaux qui font mouvoir les roues de ces moulins ne sont, ainsi que je l'ai dit, que celles qui traversent les bâtimens & les jardins de l'abbaye, on s'imagine bien que ces eaux doivent dans leur cours occasionner d'autres dépôts variés suivant les corps qu'elles rencontrent, & selon qu'elles se trouvent resserrées ou étendues: aussi ne manque-t-on pas de remarquer le long des ruisseaux ou conduites qu'on a pratiqués à ces eaux, des incrustations de différentes formes. Ce ne sont tantôt que des croûtes qui incrustent les côtés des ruisseaux, tantôt ce sont des amas plus ou moins ramifiés, selon que les plantes qui auront été baignées par ces eaux auront été plus ramifiées elles-mêmes. Il y a quelques années qu'on détruisit une quantité de ces incrustations,

* Je remarquerai plutôt qu'on trouve au moulin de Stor, qui est plus bas que ceux de l'abbaye du Val, des dépôts spongieux, semblables à ceux dont j'ai parlé. Comme le moulin de Stor est mis en mouvement par les eaux qui viennent de l'abbaye du Val, & qu'elles doivent ainsi être chargées des parties ferrugineuses dont je viens de parler, elles ne devroient donner naissance qu'à des dépôts en cerveau, si l'explication

précédente est juste; les srens cependant sont en éponge. Cela ne vient, à ce que je crois, que de ce que les eaux de Stor ont été augmentées par des filets d'eau, qui n'étant point ferrugineux, ont en quelque sorte délayé le fer des premières, & les ont réduites à l'état de celles qui font tourner le premier moulin de l'abbaye du Val: celles de Stor ont dû par conséquent former des dépôts qui ressemblassent à ceux des premières.

& qu'on les enfouit en terre dans un temps où l'on fut obligé de rétablir le canal d'une des fontaines qui fournissent ces eaux, lequel coupe transversalement l'endroit du jardin qui étoit anciennement un étang (a).

Ces différens dépôts n'ont rien que de curieux, ils ne peuvent être d'aucune utilité, si ce n'est pour faire de la chaux; mais si l'on ménageoit avec soin les eaux des environs d'Aix qui ont formé celui dont je vais parler, on se procureroit par-là une pierre qui seroit non seulement utile dans les bâtimens ordinaires, mais qui pourroit plustôt entrer dans les ornemens de ceux qui en demanderoient. Cette pierre est un albâtre d'une couleur, il est vrai, de brun foncé; mais ce brun est mêlé avec des taches blancheâtres qui le varient assez agréablement & le font prendre pour un albâtre oriental. Ce mélange le fait ressembler à la peau de certains serpens, & cette ressemblance est d'autant plus grande dans quelques morceaux, que les taches approchent des écailles de ces animaux par leur forme & leur arrangement.

Cet albâtre s'est formé dans une ancienne conduite faite par les Romains, & qui portoit à Aix l'eau d'une source qui est à une petite demi-lieue de cette ville (b): cette source

(a) Depuis quelque temps l'on a, à ma réquisition, fouillé dans cet endroit; l'on y a déterré ainsi une grande quantité de ces incrustations toutes assez jolies. Les unes sont des amas de mouffes, les autres de mouffes mêlées de roseaux, de joncs ou d'autres plantes qui naissent dans les endroits bas & humides. Toutes, quoiqu'aussi fragiles que les incrustations de ce genre, ont cependant assez de consistance pour qu'on puisse tailler & couper les morceaux de façon qu'on leur donne une forme gracieuse & propre à figurer dans les cabinets d'Histoire Naturelle: celui de S. A. S. M. le Duc d'Orléans en renferme qui sont en grottes, en cônes, en monticules & autres accidens semblables.

(b) « La ville d'Aix en Provence
» fut fondée l'an 123 avant l'ère
» chrétienne par Caius Sextius Cal-
» vinus, Général romain, qui ayant
» trouvé en ce lieu des eaux chaudes,
» y fonda une ville qui prit son nom,
» *Aqua Sextie*.
» Cette ville reçut dans la suite une
» Colonie romaine, probablement
» sous le règne d'Auguste: le Gouver-
» nement fit construire un aqueduc
» pour les besoins des habitans, les
» Romains eurent soin de le tenir en
» bon état; mais la ville d'Aix ayant
» passé au cinquième siècle de Jésus-
» Christ sous la domination des
» Goths; & au siècle suivant au
» pouvoir des François, l'entretien
» de l'aqueduc & des autres ouvra-
» ges publics fut négligé; le canal

& son espèce d'aqueduc s'étoient perdues ; la source avoit été négligée , & l'aqueduc avoit été abandonné & oublié. En creusant pour en faire un nouveau, on a découvert l'ancien ; il étoit bouché par le dépôt en question , qui avoit en largeur sept à huit pouces & autant en épaisseur , sur une longueur de plusieurs centaines de toises.

Une masse aussi précieuse auroit dû sans doute n'être exploitée que pour des ouvrages de recherche & d'agrément ; mais le peu d'attention des ouvriers, l'ignorance où ils étoient de ce qu'ils venoient de découvrir , & l'envie de se débarrasser d'un bloc de pierre qui étoit un obstacle à leur travail, ont été cause qu'elle a en grande partie été brisée pour en faire des pierres à bâtir. Quelqu'un apparemment plus attentif que ces ouvriers à la nature de cette pierre, en a empêché la destruction entière, & a mis ainsi les Curieux en état d'avoir de ce morceau singulier.

On en voit dans le cabinet d'Histoire Naturelle de S. A. S. M. le Duc d'Orléans une tablette d'environ un pied & demi en carré, & d'un demi-pouce d'épaisseur. Le poli qu'on lui a donné est beau, & peu d'albâtres en prennent un plus éclatant : ce poli fait qu'on voit aisément qu'elle est composée de plusieurs couches d'une ligne ou à peu près d'épaisseur, & qui paroissent à la loupe n'être elles-mêmes qu'un

» s'est rempli de limon qui s'est pé-
» trifié par la suite des temps, dans
» un intervalle de douze à treize cens
ans au plus. »

Cette remarque est de M. l'abbé Belley, de l'Académie des Inscriptions, qui à ma prière a bien voulu éclaircir ce point intéressant & qui pouvoit jeter quelque lumière sur la question qui regarde la durée du temps nécessaire pour que les pierres acquièrent la dureté que nous leur trouvons. Douze ou treize cens ans que M. l'abbé Belley assigne pour la durée de ce temps, n'est rien, en comparaison de ce que quelques Auteurs demandent pour que ces pierres puissent

être d'une certaine dureté ; peut-être même qu'il en faut encore beaucoup moins. Les dépôts qui se font dans les canaux des eaux d'Arcueil, ne sont pas à la vérité aussi durs que l'albâtre de l'aqueduc trouvé à Aix ; mais il y a des pierres qui n'ont certainement pas une dureté qui soit supérieure à celle de ces dépôts, & beaucoup d'autres en ont une bien inférieure : il n'est par conséquent pas nécessaire de remonter, comme font encore beaucoup d'Auteurs, à des siècles reculés, & même jusqu'à la formation première de la Terre, pour expliquer celle des pierres.

amas de quelques autres petites couches très-minces. Ces couches sont ondées, & rentrant ainsi les unes dans les autres, elles font un tout uni, ferré & compact. Quoique ces ondes soient sensibles sur le tranchant de cette tablette, on les voit encore beaucoup mieux & beaucoup plus distinctement en dessus : elles y forment dans toute la longueur deux bandes de deux pouces en largeur, qui sont d'un brun & d'un blanc plus clairs que le reste ; on les prendroit d'abord pour deux pièces de rapport, & on penseroit volontiers qu'on auroit voulu encadrer cette tablette.

Une pareille singularité auroit été bien avantageuse, si la masse totale de cette pierre n'eût pas été cassée sans précaution : il auroit été facile d'en couper des tables assez longues pour qu'on en pût faire des trumeaux, des dessus de commodas & autres pièces semblables, qui au moyen de quelque supplément auroient paru être encadrées avec beaucoup d'art & d'adresse. On auroit ainsi imité ces tapilleries que nous encadrons, & que de plus nous bordons de grands galons d'or ou d'argent, & ces dessus de commodas anciennes en marqueteries, qui avoient des quadres, & pour lesquels on semble vouloir de nos jours reprendre quelque goût.

Si les arts ont fait une espèce de perte par le peu de soin qu'on a eu de la masse totale de cet albâtre, cette perte au reste ne s'est point étendue jusque sur l'Histoire Naturelle : ce qu'il en reste, est plus que suffisant pour nous mettre en état d'en bien expliquer la formation & d'en bien connoître la nature. On ne peut, au premier coup d'œil, s'empêcher de reconnoître dans cette pierre une espèce d'albâtre : son poli, quoique beau, est un peu gras comme celui de toutes les autres espèces de cette pierre ; de plus, l'action des acides minéraux sur elle & sa calcination dans le feu en constatent entièrement la nature, & le brillant des écailles, qui est semblable à celui du spath, prouve que cette matière calcaire est de la nature du spath qui se calcine. Les cassures font voir encore que si ce spath eût pû se cristalliser, il auroit pris la figure de colonnes, qui est ordinaire au spath des stalactites les plus communes.

Quant à sa formation, on ne peut pas s'empêcher de reconnoître qu'elle est la suite de dépôts successifs d'une matière qui a été chariée par un fluide. Les ondes de ces deux larges bandes des côtés le démontrent invinciblement: elles semblent même prouver que la pierre a dû se former dans un endroit où l'eau étoit resserrée & contrainte. En effet, cette eau devoit souffrir quelque retardement sur les côtés du canal, & accélérer son mouvement dans le milieu; ainsi l'eau de ce milieu devoit agir & presser l'eau des côtés, qui en résistant ne pouvoit par conséquent que souffrir différentes courbures & occasionner, par une suite nécessaire, des sinuosités que le dépôt a conservées. La rapidité ou le plus grand mouvement du milieu de l'eau a encore dû être cause qu'il ne s'est fait dans le milieu du canal que le dépôt de la matière la plus fine & la plus pure: les parties les plus grossières & les plus lourdes ont dû être rejetées sur les bords & s'y déposer aisément, vû la tranquillité du mouvement de l'eau dans ces endroits.

Quand les loix du mouvement par rapport aux corps qui sont emportés dans un fluide, ne le prouveroient pas, la différente dureté de cet albâtre sembleroit demander cette explication. Le marbrier qui a poli la tablette dont j'ai parlé, l'a trouvée beaucoup plus dure dans son milieu que sur les bords, & cette dureté étoit d'autant plus grande, que la partie qu'il polissoit approchoit plus du milieu: cet endroit étant composé de parties plus fines & plus homogènes, l'union en a dû être plus parfaite & plus entière, & par conséquent la dureté plus grande & le poli plus beau.

Le mouvement de la matière qui a charié celle qui s'est déposée, est prouvé non seulement par les ondes & les couches du dépôt, mais encore par ses taches truitées & écailleuses. On remarque aisément à la loupe qu'elles semblent anticiper un peu les unes sur les autres; ce qui ne peut venir que de ce que la matière qui a donné naissance à cette pierre, étoit portée par un fluide qui ne dépositoit pas exactement les parties les unes au dessus des autres, mais de façon

qu'elles glissoient un peu les unes sur les autres : ce qui prouve que ce fluide étoit en mouvement lors de la formation de cette pierre.

Après ce que j'ai dit dans ce Mémoire sur les couleurs des stalactites dont il a été parlé, il seroit sans doute inutile de faire remarquer que celles de cet albâtre ne peuvent venir que de ce que les parties de spath qui sont naturellement blanches, ont plus ou moins de parties colorantes, qui peuvent être des parties de fer ou de quelqu'autre métal. Ces parties, quelles qu'elles soient, ont été apparemment plus abondantes dans le milieu de la pierre que sur ses côtés, & même que dans la partie inférieure, puisque ces endroits sont moins colorés. Je n'ai encore fait cette remarque que par rapport aux côtés : je ne dois pas cependant finir cet article sans dire que la tablette de cette pierre qui est dans le cabinet de S. A. S. M. le Duc d'Orléans, peut en quelque sorte être distinguée en deux portions, en portion supérieure qui est la plus brune, & en portion inférieure qui est plus blanche. Les taches ne sont pas mélangées dans celle-ci, mais plus distinctes; elles ont quelque rondeur, au lieu qu'on ne peut assigner de figure à celles de la portion supérieure : cette différence dépend apparemment du retardement que l'eau a souffert des frottemens occasionnés par le fond du canal & par les espèces de tournoiemens & de tourbillons que ces frottemens ont dû produire.

La pesanteur des parties métalliques que j'ai admises comme cause de la couleur de cet albâtre, semble s'opposer à cette explication : ces parties étant plus pesantes que les parties propres à l'albâtre, auroient dû plutôt tomber au fond du canal que rester suspendues, & colorer ainsi davantage la partie inférieure de la masse totale. On peut, afin de lever cette difficulté, supposer que les parties métalliques étoient, pour le plus grand nombre, fines de façon à rester suspendues dans le milieu, & qu'il n'y avoit que les plus grossières qui étoient rejetées sur les bords ou qui tombaient dans le fond ; on pourroit peut-être encore n'attribuer cette
couleur

couleur qu'à des parties végétales ou de tout autre corps plus léger que les métaux, comme peuvent être certaines terres, on résoudroit ainsi l'objection, ou elle n'auroit plus lieu. Quoique l'eau de ce canal contint apparemment quelquefois des poissons, puisqu'on en a trouvé une empreinte dans le bloc d'albâtre formé par le dépôt de cette eau, je ne voudrois pas cependant qu'on pensât que je fusse dans l'idée que des parties animales eussent donné la couleur à cet albâtre, & que je penchasse ainsi vers le sentiment d'un certain Auteur qui attribuoit la couleur de tous les corps aux parties colorantes des animaux, & principalement des coquilles. Ce système ridicule se réfute de lui-même, & l'énoncer c'est le détruire.

Une autre stalactite remarquable non seulement par sa beauté, mais encore plus par une espèce d'erreur qu'elle a anciennement occasionnée, & qui n'est pas encore entièrement détruite, mérite que j'en fasse ici mention. Cette stalactite porte communément le nom de *flos ferri* ou fleur de fer: bien des personnes, malgré ce qu'en disent plusieurs Naturalistes, la regardent comme une végétation de fer. Ce corps n'est autre chose qu'une stalactite d'un spath à filets, très-beau & très-blanc. Ce spath, comme tous les spaths calcaires, se calcine & se dissout dans les acides minéraux: peut-être contient-il quelques particules de fer, mais ce n'est sans doute que parce que presque tous les corps en ont plus ou moins; & quelque quantité que cette stalactite en donnât, on ne pourroit jamais la placer avec les végétations de fer.

Ce qui a fait tomber dans l'erreur dont tout le monde n'est pas encore revenu, est, à ce qu'il paroît, le lieu d'où l'on tire en plus grande quantité cette espèce de stalactite: elle se forme abondamment dans les mines de fer de Stirie, & elle tient assez communément à une plaque de cette mine qui lui sert de base. C'est sans doute cette plaque qui fait que M. Gronovius parle de cette stalactite à l'article des mines de fer, & qu'il désigne celle qui porte de la fleur par le nom de mine de fer avec de la stalactite. Quoique M.

Joan. Frederici
Gronovii Index
supellectilis lap.
p. 34, n. 48.
Lugd. Batavor.
in-8.º 1750.

Gronovius ne place point positivement le *flos ferri* sous le genre des stalactites, on ne peut raisonnablement douter qu'il ne regarde ce corps comme une vraie stalactite, & que ce ne soit de la plaque ferrugineuse qui en fait la base, dont il s'agit dans cet endroit.

Il y a d'autant moins lieu d'en douter, que plusieurs Naturalistes avoient déjà combattu le sentiment contraire, & en particulier M. Linnæus, dont le système sur les minéraux est, généralement parlant, adopté par M. Gronovius. Le premier caractérise le *flos ferri* en disant que c'est une stalactite rameuse & de la nature du marbre. On ne peut disconvenir que ce ne soit une stalactite; mais qu'elle soit de la nature du marbre, c'est ce qu'on ne peut admettre qu'autant qu'on étendrait le nom de marbre au spath & à toutes les espèces de ce genre. Les vrais marbres ne sont pas composés de parties filamenteuses, comme le *flos ferri*. Il est vrai que M. Linnæus place le plâtre ou le gypse avec les marbres, & qu'il le caractérise par la propriété d'être formé par des filamens perpendiculaires & parallèles; mais le gypse ne se dissolvant pas à l'eau forte, ce que fait le *flos ferri*, ce ne peuvent être des parties semblables à celles du plâtre qui entrent dans la composition du *flos ferri*, & je pense qu'il n'est guère possible de rapporter cette stalactite qu'à celles qui sont de spath, & d'un spath filamenteux. En effet, les cassures de cette stalactite font voir que ses parties sont autant de petits rayons qui partent d'un centre & qui vont, en se divergeant, aboutir à une circonférence, que ces rayons sont très-fins & très-multipliés, qu'ils sont d'un blanc brillant qui a quelque chose de gras comme le brillant de tous les spaths.

C'est ce que j'ai remarqué dans les morceaux de *flos ferri* que j'ai examinés, tels que peuvent être ceux du Cabinet de S. A. S. M. le Duc d'Orléans, ceux qui se voient dans les Cabinets de M.^{rs} de Boisjournain, Davila & Moirou. Ces morceaux ne diffèrent point du côté de leur substance & de leur composition, ce n'est que par la grandeur dont ils sont & par le plus ou le moins de ramifications qu'ils jettent.

Linn. Syst. Nat.
p. 121, n.^o 3.
Lipsiæ, 1748,
in-8.^o

ainsi je n'hésiterois point, si je voulois caractériser le *flos ferri*, à l'appeler stalactite spathéuse, dont les parties composantes sont filamenteuses, fines & déliées.

Quoique le sentiment de Henckel ne soit pas déterminé sur la nature du *flos ferri*, il n'y a pas de doute que cet Auteur pensoit qu'il étoit plutôt de celle du spath que de celle du marbre, puisqu'il le range avec les pierres qui ne peuvent, dit-il, servir ni de chaux ni de plâtre, & qui participent de la nature calcaire & de celle du caillou, & que sous ce genre il réunit le spath & le *flos ferri*. Qu'il pensât au reste que le *flos ferri* fût de spath ou de quelque autre matière, il ne croyoit certainement pas qu'on dût le regarder comme une végétation de fer; il paroîtroit même qu'il le regardoit comme une stalactite, par la façon dont il en parle, & par la place qu'il lui donne à la suite des stalactites dans l'énumération qu'il fait des pierres qu'il met sous le genre dont il s'agit dans un endroit de son Ouvrage.

Il sembleroit suivre de ce que Bruckman dit dans une de ses Lettres, que le *flos ferri* est de la nature du *fluor séléniteux*. Cet Auteur rapporte du moins que le *fluor* blanc, de la nature de la sélénite, qui se tire des mines de fer qui sont dans une montagne proche Ahlen, du Duché de Wirtemberg, est semblable à celui dont est formé le *flos ferri*. Il y a lieu de penser que Bruckman appeloit sélénite une espèce de spath, ce nom ayant été donné par plusieurs Auteurs à quelques espèces de cette dernière pierre. Quoi qu'il en soit, il n'y a pas lieu de douter que Bruckman n'ait été bien éloigné de penser que le *flos ferri* fût réellement de la mine de fer qui eût végété; il dit même dans un autre endroit que c'est une stalactite, il la compare au corail blanc ou à des cornes de cerf, il la distingue encore autre part des couches de mine de fer, auxquelles elle étoit attachée; il y avoit deux de ces couches, l'une étoit rouge, & l'autre jaune & d'une couleur de fer.

Un des premiers Auteurs qui ait parlé du *flos ferri*, & le premier sans contredit qui en ait donné une histoire suivie & détaillée, est Ohmb; il veut que cette matière soit une

J. F. Henckel,
Introduct. à la
Minéralog. tome
1, p. 66, trad.
Frang. Paris,
1756, in. 12.

Frane. Ern.
Bruckman, epist.
Itinerar. XLV.
Cent. 2 p. 497.
in-4.º.

Epist. XLI,
Cent. 1. n. 243.

Ep. LXXXIII.
Cent. 1. n. 143.

Carol. Ohmb.
Miscell. natur.
Curios. Dec. II.
ann. VI. p. 295.

substance calcaire, déposée à l'air libre par l'eau qui la charioit. Il n'a été conduit à embrasser cette opinion que conséquemment à l'analyse chymique qu'il en avoit faite. On n'a au reste ne détermine point si cette substance calcaire est un spath ou tel autre corps de cette nature. Il semble qu'il s'étoit proposé de prouver que le *flos ferri* n'étoit point dû à de la mine de fer, mais à des matières calcaires qui sont entraînées par l'eau qui se filtre au travers des montagnes d'où l'on tire cette stalactite, & qui va former ce dépôt dans les cavernes de ces montagnes. Il faut avouer que cet Auteur a très-bien réussi, & que la Dissertation qu'il a donnée sur cette matière est très-curieuse & très-intéressante.

Non seulement il donne une analyse de cette stalactite, mais il en explique la formation, il en décrit toutes les variétés & les a, pour la plupart, fait graver. Il y en a qui, sans prendre de forme déterminée, jettent des branches en tout sens, d'autres représentent quelque corps naturel, comme du corail blanc, des feuilles découpées, les sinuosités de la partie supérieure de l'émail des dents molaires de certains quadrupèdes, ou bien ce sont autant de réseaux très-fins. Bien loin de jeter ainsi des branches en grand nombre, souvent cette matière ne se réunit qu'en des masses semblables à de l'albâtre, striées tantôt comme de la pierre hématite, tantôt comme de l'antimoine; d'autres fois elle multiplie à l'infini les branches qu'elle jette, & représente ces espèces de plantes qui couvrent dans un temps froid les vitres des fenêtres exposées à l'air.

La dureté, la couleur & la transparence de ce corps varient aussi-bien que la forme qu'il prend; son intérieur est souvent d'un blanc de lait, souvent ce blanc tire sur celui de l'argent: sa dureté est quelquefois assez grande, quelquefois elle est si peu considérable, que pour peu qu'on touche ce corps, il se brise très-aisément; son opacité est ordinairement grande; quelquefois il est transparent & composé de petits cristaux.

Toutes ces variétés font voir combien il est difficile de caractériser le *flos ferri*, & que quiconque le détermineroit par l'une ou par l'autre de ces propriétés, n'en feroit au plus

connoître qu'une variété. De dire, par exemple en général, qu'il se ramifie, de le comparer au corail ou aux cornes de cerf, ce n'est pas spécifier celui qui est découpé en feuilles, celui qui ne forme que des masses informes, celui qui représente les sinuosités d'une dent molaire: le spécifier même par ses fibres parallèles, comme je l'ai fait, ce n'est probablement non plus qu'en dénoter la variété la plus commune, puisque, selon Ohmb, il s'en trouve qui ne sont qu'un amas de petits cristaux réunis & qui forment un corps transparent.

De quelque façon qu'on le caractérise, il faut sans doute éviter de le rapprocher, comme Aldrovande a fait, des mines de fer: cet Auteur le place avec les variétés de mine de fer, & paroît bien ne le pas reconnoître pour autre chose. Dans l'énumération qu'il fait de ces variétés, il rapporte qu'il vient quelquefois de Stirie du *flos ferri* qui est très-blanc, léger, qui se ramifie comme le corail, & qui est quelquefois aussi fin qu'un fil.

*Aldrovand.
Mus. Metall.
Lib. I, p. 135.*

Je ne sais si c'est dans l'opinion fautive d'Aldrovande qu'a pris naissance l'idée où il paroît qu'on est en Allemagne, même parmi certaines personnes, que le *flos ferri* est une végétation de fer: cette idée n'est pas en France sans partisans, & je connois une personne, instruite de la Minéralogie, qui prétend qu'il faut se précautionner contre l'idée contraire. Il seroit certainement ridicule de le faire, après ce qu'ont dit de ce corps les meilleurs Naturalistes & les Chymistes les plus habiles, dont j'ai rapporté ci-dessus le sentiment.

On voit donc le cas qu'on doit faire de l'opinion de ceux qui prétendent que « le *flos ferri* est proprement une espèce de métal qui continue à croître & à devenir plus grande & « plus parfaite pendant le temps qu'elle reste dans la mine, & « que c'est effectivement une évaporation ou une exhalaison du « métal de fer ». J'ai tiré ce passage d'un Mémoire instructif, envoyé à M. de Boisjournain avec un magnifique morceau de *flos ferri* qui avoit été pris dans la mine même par la personne qui faisoit cet envoi, & qui avoit fait entrer dans son Mémoire une description des grottes où l'on trouve le *flos ferri*. Je

transcrirai ici d'autant plus volontiers cette description, qu'aucun des Auteurs dont j'ai parlé plus haut, pas même Ohmb, n'a fait connoître ces grottes.

« Cette mine ou montagne, qui produit une quantité infinie
 » de fer & d'acier, est, suivant l'auteur de la description, située
 » dans le duché de Stirie ou *Steyer-marck*, appartenant à l'Impératrice Reine de Hongrie & de Bohême. Il y a plus de
 » douze cens ans que cette mine a été découverte, mais il n'y en a
 » que deux cens ou environ qu'on a trouvé la fleur de fer. C'étoit
 » peut-être alors dans l'espérance d'y découvrir des veines d'or
 » ou d'argent, qu'on avoit fait un chemin assez commode jusqu'au
 » milieu de la montagne; mais au lieu de ces riches métaux,
 » on ne rencontra que de la fleur de fer en question.

» En 1747, l'auteur de cette description visitant des fabriques de faulx, limes, aciers, &c. qui sont dispersées dans ce
 » pays, se trouva proche de cet endroit. Malgré la défense expresse
 » qu'il y a de ne faire voir à qui que ce soit les grottes où
 » croît le *flos ferri*, il obtint enfin de l'Impératrice Reine, sur la
 » recommandation de quelques personnes en place, la permission d'y entrer.

» Il me fallut, dit l'auteur, premièrement monter la montagne par dehors de plusieurs milles jusques environ la moitié
 » de la hauteur, où j'arrivai à l'entrée du chemin avec les Directeurs de la mine qui m'accompagnoient; nous y entrâmes
 » chacun une lumière à la main. Après avoir été une heure
 » ou à peu près à faire le chemin, qu'on a exprès & avec
 » beaucoup de peine creusé dans l'intérieur de cette montagne,
 » & qui s'étend jusques environ la moitié, nous arrivâmes à
 » deux chambres que la Nature même a préparées d'une manière
 » étonnante; elles sont en quelques endroits d'une grande étendue,
 » & dans d'autres si étroites qu'on a de la peine à y passer. Ces
 » chambres ne sont soutenues ni de piliers ni d'autres supports
 » qui puissent empêcher l'éroulement de leurs voûtes. C'étoit
 » le plus beau spectacle du monde de voir ces chambres de haut
 » en bas, garnies par-tout & couvertes de cette fleur blanche
 » comme la neige, & semblable à une tapisserie qui forme

un nombre infini de figures; elle est d'ailleurs si adhérente au métal de fer, qu'on a de la peine à l'en détacher. Ces mines, continue l'auteur, sont les seules qui fournissent le *flos ferri*, quoiqu'il y ait en Europe, comme on le fait, un nombre infini de mines de fer. »

Il paroît bien que la Stirie est le pays où cette belle stalactite se trouve le plus abondamment, mais il pourroit bien se faire que l'auteur du Mémoire eût été mal informé: on peut même dire, d'après M. Linnæus, qu'il en est autrement. En effet, M. Linnæus après avoir, dans son système de la Nature, assigné la Stirie pour l'endroit où cette stalactite se trouvoit, dit, dans le catalogue du cabinet de M. le Comte de Tessin, qu'il s'en voit aussi en Alsace. M. Gronovius, dans l'Ouvrage dont il a été question plus haut, rapporte qu'on en a trouvé dans la mine qui est proche le village de Grunde, peu éloigné de Clausthal.

Page 191.
n.º 3.

Museum Tessin:
p. 76, n.º 3.
in-fol. Holmiæ.
1753.

Les mines de fer ne sont probablement pas non plus les seules où il puisse se rencontrer de cette stalactite: par-tout où il y aura de la matière spatheuse, il pourra sans doute s'y en former. Un morceau de cette congélation, qui est dans le Cabinet de S. A. S. M. le Duc d'Orléans, avec une note de M. de Tressan, paroît avoir été tiré d'une mine d'argent: il est du moins dit dans cette note que ce corps est un fluor nommé *fontor* par les Mineurs, & qu'il se trouve sur la superficie & dans les côtés du filon, des mines d'argent. Rien sans doute n'empêche que cela ne soit: l'on sait que les mines d'argent sont très-souvent réunies à une matière spatheuse, & que les montagnes qui ont de semblables mines sont, pour l'ordinaire, remplies de cette sorte de pierre; ainsi il est peut-être plus commun d'y observer du *flos ferri* que de n'y en pas rencontrer; & l'opinion qui porte à penser autrement n'a pris peut-être de la vogue que parce que cette stalactite étoit connue sous un autre nom, & par conséquent méconnue pour être du *flos ferri*. Il faut cependant avouer que s'il peut se former, & s'il se forme réellement, de cette congélation dans d'autres endroits que dans les mines de fer de Stirie, on n'en connoît

pas encore d'autres d'où l'on puisse tirer d'aussi beaux groupes que ceux qu'on nous envoie de temps en temps de ce pays.

J'en connois trois * dans Paris qui sont plus beaux les uns que les autres; l'un est du riche cabinet de M. Davila, qui, par son zèle & son ardeur à se procurer ce qu'il y a de plus recherché en Histoire Naturelle, a su se former une collection des plus intéressantes & des plus brillantes. Ce morceau est d'un pied ou environ de longueur sur un peu moins de largeur; les branches qu'il jette s'élèvent peu, elles n'ont qu'un peu plus ou un peu moins de hauteur & elles se ramifient peu; elles se contournent souvent par le haut, & ressemblent ainsi à de petits vermissaux.

C'est aussi la figure que prennent celles du morceau qui se voit dans le cabinet du Séminaire de Saint-Sulpice, que les Curieux doivent au goût de M. Moirou, Bibliothécaire de cette maison. Ce morceau a les dimensions, ou à très-peu près, de celui du cabinet de M. Davila, mais les branches sont un peu plus élevées, elles peuvent avoir un pouce ou deux; elles sont plus abondantes, ce qui donne en général à ce morceau quelque chose qui flatte plus la vûe.

Mais lorsqu'on vient à comparer ces deux groupes à celui qui est dans le Cabinet de M. de Boisjournain, ils perdent, sans contredit, beaucoup de leur beauté; la comparaison ne leur est point favorable. En effet, ce groupe est plus grand

* Depuis la composition de ce Mémoire, S. A. S. M. le Duc d'Orléans en possède plusieurs morceaux dans son Cabinet; ils ont été apportés de Stirie par Dom Eugène Dobler, Religieux Bénédictin de Crensimunster & Correspondant de l'Académie. Un de ces morceaux peut figurer avec ceux qui ont quelque beauté: Dom Dobler, accoutumé à en voir de beaux morceaux, en faisoit cas; il le comparoit à un joli bouquet. En effet, sa forme, ses ramifications, & l'arrangement de ces ramifications, font qu'il en approche beaucoup; il est d'environ

un demi-pied de haut sur trois pouces de large dans son plus grand diamètre. Sa base est une masse de mille petites branches; elle est surmontée de quantité d'autres qui s'élèvent successivement, & dont les plus grandes peuvent avoir deux ou trois pouces de longueur. Les autres morceaux sont de petites plaques garnies de branches simples ou ramifiées; on les prendroit pour de ces plantes si communes dans nos bois, que les Botanistes appellent *coralloïdes*, & dont ils ont quelquefois comparé les ramifications à celles des cornes de cerf ou de daim.

& plus

& plus large; il est d'environ un pied & demi de longueur, sur plus d'un pied à sa base: cette base est couverte de ces petites branches contournées, de différentes hauteurs, qui font la masse des deux autres. Au dessus de la base s'élèvent quatre ou cinq espèces de troncs de plus d'un demi-pied de longueur, dont le plus gros, qui est dans le milieu, peut avoir un demi-pouce dans son plus grand diamètre horizontal: il sort de ces troncs des branches qui s'anastomosent non seulement entr'elles, mais celles d'un tronc le sont souvent avec celles d'un autre; il y en a même une qui embrasse presque ces troncs, & qui s'étend depuis le premier jusqu'au dernier. La grosseur des troncs les fait, comme on le pense, saillir en dehors de la masse totale; ils saillent même d'autant plus, que dans l'endroit où ils commencent à s'élever, la base semble être plus épaisse: ces élévations occasionnent par conséquent des enfoncemens différens qui relèvent encore la beauté du morceau par les accidens qu'ils multiplient; ils sont remplis de ces petites branches vermiculaires, plus variées les unes que les autres. Enfin on peut dire que ce morceau renferme toutes les singularités des deux autres, qu'il est beaucoup plus beau, plus recherché, & qu'il étoit digne d'entrer dans le Cabinet élégant & choisi dont il fait partie.

Quoique cette belle stalactite soit, à beaucoup d'égards, un morceau digne de l'attention des Naturalistes, il faut cependant avouer qu'elle approche plus des stalactites ordinaires que celle dont je vais parler. J'ai vû, pour la première fois, cette sorte de congélation dans le cabinet où M. le Duc de Chaulnes a su réunir les Ouvrages de la Nature & des Arts; & ce que les autres cabinets possèdent de cette stalactite, sont, à ce que je crois, sortis de celui de M. le Duc de Chaulnes. On ne peut mieux la comparer qu'à des morceaux de raie dont on a enlevé la peau & les chairs, & auxquels il ne reste plus que les arêtes*. Ce sont en effet de grands morceaux plats, qui sont un composé d'espèces de côtes longitudinales, de deux lignes d'épaisseur, sur une longueur indéterminée, & réunies ou collées les unes aux autres par une matière semblable à celle dont elles sont formées: leur réunion est telle cependant,

* Voy. Pl. II,
fig. 3.

quoique forte, que la figure de ces côtes est bien sensible & bien déterminée, & elle l'est de façon qu'on ne peut guère se refuser à la comparaison qu'on peut faire de ces stalactites à des morceaux de raie. Cette ressemblance est en quelque manière augmentée par le luisant & l'espèce de vernis qui est répandu sur cette stalactite. On fait que les raies sont enduites d'une matière onctueuse qui les fait reluire: le brillant des stalactites en question peut assez naturellement s'y rapporter; Qu'on se rappelle encore que les arêtes de ces poissons sont de distance en distance coupées transversalement par des nœuds qui divisent ces parties en plusieurs portions; il en est à peu près de même des stalactites dont il s'agit: ces côtes sont divisées transversalement par des lignes d'un jaune plus foncé que le reste de la masse, & qu'on prendroit pour une suite de nœuds, les côtes étant un peu plus épaissies dans ces endroits. Enfin le jaune-clair de ces stalactites n'approche pas mal de la couleur jaunâtre de certains morceaux de raie passés: on ne peut donc, à ce que je crois, mieux spécifier cette congélation qu'en l'appelant *stalactite plate spatheuse*, à côtes longitudinales.

Je dis *spatheuse*, parce que la matière dont elle est composée est réellement de cette nature; son brillant onctueux & gras, l'action des acides minéraux sur elle, sa calcination, le décident incontestablement.

Cette stalactite singulière se forme dans une grotte des environs de Vésoul, à sept lieues de Besançon sur le chemin de Strassbourg. Il auroit été intéressant pour moi d'avoir quelques détails sur la façon dont l'eau qui charie la matière de cette congélation se répand dans cette grotte; j'aurois pû expliquer la formation d'une façon peut-être satisfaisante; je suis réduit à ne donner que des conjectures, je serai très-content si elles paroissent vrai-semblables.

Ce que cette stalactite offre de plus difficile à expliquer, sont les côtes dont elle est composée. J'imagine deux manières dont elles peuvent se former: je suppose dans la première que les murs que cette stalactite incruste sont sil-

lonnés longitudinalement, que ces fillons se remplissent de la matière de stalactite, que lorsqu'ils sont pleins la matière se répand sur les côtés des dépôts faits dans ces fillons, & qu'elle lie ainsi les dépôts en laissant entr'eux une matière semblable à celle dont ils sont composés; les espèces de nœuds transversaux seront dûs à une matière plus abondante & plus colorée: les plis que les grands morceaux de cette congélation souffrent quelquefois, & qui les contournent alors comme certains morceaux de cette pâte mince & sucrée dont on fait des gauffres, ces plis, dis-je, ne viendront que de ce que les murs auront eu dans plusieurs endroits de leur surface des éminences qui auront fait prendre différens contours à l'eau qui couloit dessus. Des quartiers de ces stalactites sont comme dentés par un de leurs bouts: cette propriété ne viendra que de ce que ce bout est la marque d'une crûe de ces stalactites, si l'on peut parler ainsi, & les différentes suites de nœuds ne seront que les marques du nombre des crûes de ces plaques. La matière qui colore ces nœuds d'une manière plus foncée que le reste, n'est peut-être ainsi plus colorée que parce qu'elle est moins pure, ses parties les plus pesantes & les moins homogènes se portant toujours vers le bas & l'extrémité des fillons.

On sait qu'il y a des grottes gouttières où les stalactites ne se forment que par intervalles de temps: lorsqu'il fait sec, la formation des stalactites cesse, elle ne subsiste que dans les saisons pluvieuses & humides: il peut en être de même de celle de Vésoul. Si cela est, on voit aisément que les nœuds de cette stalactite ne sont que les endroits où elle a cessé de croître, & où elle a recommencé ensuite lorsque l'eau a coulé de nouveau dans les fillons.

Cette explication, quoique bien simple, peut avoir des difficultés: pourquoi, par exemple, les murs de cette grotte seroient-ils naturellement sillonnés d'une manière si régulière? Cette difficulté est grande, & m'a obligé d'imaginer que ces dépôts peuvent s'être faits de la façon suivante.

On peut dire qu'une espèce de nappe d'eau, d'abord assez

abondante, s'est répandue sur ces murs, qu'elle y a déposé un masse de stalactites uniforme & sans élévations, que cette nappe a diminué peu à peu, qu'elle a dégénéré en petits filets qui ont coulé sur la masse des stalactites lorsqu'elle étoit encore molle, qu'ils l'ont sillonnée longitudinalement, & qu'ils ont par conséquent occasionné des côtes. Les noeuds transversaux & plus hauts en couleur que le reste; seront dûs aux petites ondes que la nappe d'eau aura pû souffrir dans ces endroits d'une façon plus marquée que dans les autres par quelque irrégularité des murs, & leur couleur ne viendra que de quelque matière colorante empruntée de l'endroit même de ces murs où les noeuds touchoient. Les dentelures de certains morceaux de cette stalactite ne viendront que de ce qu'elles ne sont que les extrémités des côtes, qui ne se touchent pas par leurs bouts qui sont terminés en pointes de diamans, &, comme leur intérieur, un peu cristallisés. On pourroit sans doute faire des objections contre cette explication, & peut-être ces objections ne feroient-elles pas à mépriser: je ne m'appliquerai pas à les imaginer, ni par conséquent à y répondre; j'aime mieux faire encore connoître une autre sorte de stalactite qui présente une singularité d'un genre différent.

Cette stalactite, qui est aussi spatheuse & d'un jaune foncé ou roussâtre, se trouve dans les cavernes gouttières des montagnes noires ou des Sévennes. C'est encore à M. Moirou que je dois l'occasion d'avoir pû examiner cette stalactite: il en conserve une suite intéressante & curieuse par les formes variées à l'infini. Des morceaux qu'on voit dans son cabinet, les uns forment des cones plus ou moins longs, d'un beau blanc cristallisé en dedans: la cristallisation des autres s'est faite à l'extérieur, & alors ces groupes représentent, grossièrement il est vrai, des fleurs, des choux-fleurs & autres figures semblables, qu'on nommera suivant que l'imagination sera différemment affectée.

Ce ne sont pas ces figures, quoique singulières, qui m'ont le plus touché dans ces stalactites, elles leur sont communes

avec des stalactites de plusieurs autres endroits; mais ce sont les incrustations qu'elles forment sur certaines petites pierres blanches calcaires, & de différentes figures, que l'on compare communément à des dragées ou à des pois*. Ces incrustations leur donnent assez la figure de ces dragées qu'on appelle des pralines: leur couleur augmente cette ressemblance; elle est d'un jaune foncé, tirant sur le gris, & qui a quelque chose du brillant que le sucre cuit donne aux pralines. Lorsque les incrustations sont un peu moins foncées ou qu'elles ont quelque blancheur, & qu'elles se sont faites sur de très-petites pierres, elles ressemblent à des anis à la reine.

* Voy. Pl. II.
figg. 4, 5
& 6.

Quoique la figure des pierres, avant leur incrustation, soit différente, qu'il y en ait autant d'aplaties que de rondes ou d'irrégulières, il est pourtant ordinaire que la figure ronde soit celle des pierres incrustées. Cela ne vient, je crois, que de ce que la surface supérieure de ces petites pierres étant couverte de la matière incrustante, & l'eau qui tombe successivement sur cette croûte l'ayant élevée beaucoup, doit de nécessité couler sur les bords & faire ainsi peu à peu le tour de la petite pierre, qui se trouvera insensiblement recouverte, & qui par son épaisseur en tout sens fera ainsi disparaître la figure de la pierre: ou bien, si l'on veut, on peut imaginer que ces petites pierres sont nichées dans de petits trous creusés dans le sol des grottes où elles se trouvent, que ces trous se remplissent de l'eau qui distille dans certains temps du ciel de la grotte; alors les pierres nageront, pour ainsi dire, au milieu de cette eau qui déposera peu à peu sur toute la surface de ces pierres la matière spateuse qu'elle charrie, & suivant le temps qu'il y aura que ces pierres auront été recouvertes d'eau, l'on aura des incrustations plus ou moins formées & plus ou moins arrondies. Lorsque la couche sera épaisse, quelle que soit la figure de la pierre renfermée sous cette croûte, le corps incrusté sera arrondi, vû le peu de volume de la pierre comparé à la couche qui la recouvre alors.

J'ai dit au commencement de ce Mémoire, que ces petites

pierres que l'on comparoit à des pois, étoient de vraies stalactites, & qu'elles se formoient dans de petites cavités creuſées dans le ſol des caves gouttières. L'incruſtation dont il s'agit me paroît le prouver: il me ſemble qu'elle n'eſt différente que parce qu'elle eſt d'une matière plus pure de ſpath, au lieu que celle des piſolites eſt plus de la nature de la pierre à chaux proprement dite; que la matière de ſpath qu'elles peuvent renfermer eſt mêlée à plus de matière de pierre à chaux, dont l'eau s'eſt chargée en faiſant par ſa chute les petits trous où ces pierres ſe trouvent.

Ce qui ſemble le prouver, c'eſt que ces petites pierres renferment dans leur milieu un noyau de matière blancheâtre & crayeuſe, autour duquel ſe ſont formées deux ou trois couches d'une matière plus fine & plus blanche. Les premières gouttes d'eau qui ont commencé les trous où ces pierres ſe ſont moulées, ont dû diſſoudre d'abord la partie du ſol de la grotte qui étoit à l'air, & qui pouvoit être ainſi moins pure. Cette matière ſuſpendue dans toutes les gouttes s'eſt déposée, lorsqu'elle n'a plus été agitée par des gouttes qui tombotent du ciel de la grotte. Lorsque cette eſpèce de pluie a recommencé, les gouttes qui ſont tombées ont agi ſur les parois des trous formés antécédemment ſur le ſol, & ont trouvé une matière plus homogène & plus pure, qui s'eſt déposée peu à peu ſur le noyau déjà fait, & y a formé des couches dont le nombre eſt proportionné aux interruptions qu'il y a eues pendant la formation de ces petites pierres.

Peut-être aimeroit-on mieux dire que la matière dont ces pierres ſont compoſées a d'abord été entièrement diſſoute, & que lorsque l'eau n'a plus tombé, le dépôt de la matière diſſoute s'eſt fait ſuivant la peſanteur de ſes parties, & a occasionné ainſi différentes couches qui peuvent être d'une matière plus ou moins finé & homogène.

Cette explication me plairoit autant que l'autre; mais, quelle que ſoit celle qu'on embraffe, je crois qu'il eſt inutile d'avoir recours au roulement de ces petites pierres pour expliquer la figure ronde de pluſieurs d'entr'elles. Il me ſemble

que celles-ci se forment dans des cavités de cette figure, & faites sur un plan bien horizontal, que celles qui sont oblongues ne le sont que parce que leurs cavités étoient sur un plan incliné, qui obligeant les gouttes d'eau qui y tomboient à s'allonger, ont dû peu à peu donner la figure allongée à la cavité qu'elles creusoient, & conséquemment à la pierre qui s'y est formée ensuite; & plus cette cavité aura été allongée, plus la pierre aura pris cette figure, comme elle se fera aplatie & aura pris peu d'épaisseur, si la cavité a été trop large & trop grande pour la quantité de matière que l'eau tenoit suspendue.

Cette explication me paroît plus simple & plus conforme à ce qui s'observe dans les caves gouttières, que celle suivant laquelle on voudroit que ces pierres fussent balottées dans ces grottes, à peu près comme les galets le sont par les rivières ou par la mer. Tout se passe dans les grottes avec tranquillité, & l'on n'y voit le plus souvent d'autre eau que celle qui distille goutte à goutte du ciel de ces grottes, dont le sol est recouvert des petites pierres en question.

Ces petites pierres étant ainsi formées, si elles viennent à recevoir des gouttes d'eau chargée de spath, elles doivent s'incruster de ce spath, & elles le seront selon qu'il a été rapporté plus haut. Ce spath ne sera chargé que de parties homogènes, ou s'il en a d'hétérogènes, ces parties seront dûes aux pierres que l'eau a traversées, & où elle a pris le spath. Les petites pierres sur lesquelles elle tombe sont communément trop dures pour être dissoutes par cette eau; par conséquent le spath doit être tel qu'il est apporté par l'eau, ou il ne doit au plus se mêler qu'avec ce qui pourroit s'être arrêté sur ces pierres exposées à l'air depuis leur formation, comme un peu de poussière ou quelque autre matière semblable, qui colorera ce spath, & qui en empêchera plus ou moins la cristallisation parfaite. Lorsqu'elle s'est bien passée, l'incrustation des pierres n'est, à proprement parler, qu'un amas de petits cristaux à facettes, de différentes grosseurs, & groupés par tas réunis les uns aux autres.

Le Cabinet de S. A. S. M. le Duc d'Orléans renferme de ces petites pierres envoyées de différens cantons, mais aucunes ne sont incrustées comme les précédentes : peut-être qu'on en trouveroit dans les endroits où elles se forment, si on y faisoit des recherches exactes : c'est de ceux qui pourront les voir qu'il faut attendre ces observations. Ces pierres sont d'Arbant, proche Nantua en Bugey, de la carrière abîmée d'Ausséy près de Beaune, & de Franche-Comté : celles-ci ont été trouvées à une grande profondeur en terre. Une de ces pierres paroît avoir été enduite, en partie, d'une matière de craie : ces petites pierres pourroient cependant n'avoir été détachées que des rochers des carrières où elles se trouvent. Je connois beaucoup de pierres qui ne sont qu'un amas de semblables pisolites, ce qui pourroit faire penser que les pierres des caves gouttières ne sont peut-être que celles qui se sont détachées des rochers dans lesquels ces caves sont creusées ; opinion qui pourroit être vraie, & que j'examinerai plus en détail dans un autre Mémoire où il s'agira des pierres pisolites.

Je mettrai fin à celui-ci, en disant que l'eau du puits de la Grange-des-Nones près Ecouen, qui appartient aux Feuillans, forme des stalactites en suintant à travers les joints des pierres ; elles s'y étendent en longs filets, qui les ont fait comparer à de grandes & longues barbes par ceux qui habitent la ferme où est ce puits. Je dirai de plus qu'on voit dans le Cabinet de S. A. S. des stalactites en canon, ou semblables à ces glaces qui en hiver, pendent aux toits des maisons ; elles se sont formées dans les montagnes de Courtagnon près de Reims *, dans les caves du couvent des Feuillantines de la rue Saint-Jacques à Paris, ou dans celles qui sont dessous un des bastions de Bourg en Bresse, où l'on en trouve aussi de petits groupes qui sont en choux-fleurs, & qui se voient aussi dans le même Cabinet : on y conserve encore des incrustations d'une source près de Piperno en Italie, elles sont d'un très-beau blanc ; une autre qui vient de Courtagnon près de Reims, ressemble à un petit faisceau de paille incrusté, dont les tuyaux sont restés creux & devenus blancs ; une troisième, qui

* Voy. Pl. II,
fig. 1.

qui approche assez de celle-ci, ou plutôt d'un amas de plumes jaunâtres, s'est formée dans un tuyau de conduite du parc de M. Bouret, Fermier général, qui est à Croix-Fontaine entre Melun & Corbeil; ce tuyau s'est rempli en quatre ans; une quatrième, qui est des environs de Soissons, s'est faite sur des mousses & des brins de paille; une cinquième est une incrustation, à très-peu de chose près, semblable à cette dernière & à celle de l'Abbaye du Val; elle vient du village d'Armanches, situé entre Bayeux & Courseules, & est formée dans les falaises des bords de la mer de cet endroit par les eaux qui tombent du haut de ces montagnes, qui arrosent les mousses, les chiendents & autres plantes semblables qui y sont attachées, & les incrustent.

On garde encore dans le Cabinet de S. A. S. une stalactite conique, spatheuse, d'un blanc jaunâtre, semblable à celles des grottes d'Arcy, & qui est des montagnes qui sont aux environs de Cremsmunster, une congélation de la mine de Baumanshole en Allemagne, & différens dépôts de la fontaine minérale de Carlsbad en Bohême. La congélation est en filets & du blanc soyeux qu'a le *flos ferri*, de sorte que je n'hésiterois pas beaucoup à la regarder comme une plaque de cette stalactite. Les dépôts sont ou des plaques d'un pouce ou de près de deux pouces d'épaisseur, ou une incrustation de branches d'arbres: une des plaques est d'un gris clair, brillante dans ses cassures; l'autre est gris de lin, veinée d'un blanc jaunâtre, & relevée, par une de ses surfaces, de gros mamelons composés de plusieurs couches, & qui approchent ainsi des pisolites qu'on trouve encore dans cette fontaine: j'en parlerai lorsque je traiterai de ces sortes de pierres. L'incrustation des branches d'arbres est pourpre à l'extérieur & jaunâtre intérieurement: l'arrangement qu'on a donné à ces feuilles en fait, en quelque sorte, une espèce de bouquet & donne une forme gracieuse à cette incrustation.

Tous ces dépôts & incrustations se dissolvent à l'eau forte avec vivacité, excepté la première plaque de la fontaine de Carlsbad; elle paroît par conséquent être de la nature du

plâtre: le brillant de ses cassures, qui est semblable à celui du plâtre, l'indique; sa calcination & la dureté que la partie calcinée prend dans l'eau, en font une preuve entière. Il doit paroître singulier qu'il se fasse ainsi deux dépôts si différens dans les mêmes fontaines; mais comme ces deux plaques ont été achetées, on n'est pas sûr s'il n'y a pas eu erreur de la part de celui qui avoit étiqueté ces différens dépôts*. Au reste, les uns pourroient venir d'une fontaine & les autres d'une autre, & y être ainsi formés par des eaux chargées de matières très-différentes. Je ne sais si on a fait mention de cette différence dans les Traités qu'on a donnés sur les eaux minérales de Carlsbad: comme j'aurai encore lieu de parler de ces dépôts à l'occasion des pisolites de ces fontaines, je pourrai alors examiner cette difficulté; je ne le fais pas ici, pour mettre fin à ce Mémoire.

* Les autres stalactites, dépôts ou incrustations dont je viens de parler, sont dûs à des personnes sur l'exactitude desquelles on peut sûrement compter. Les morceaux qui sont des environs de Reims, y ont été trouvés par M. Allard, dont il a été si souvent parlé dans mon Mémoire sur la Champagne; ceux de la cave des Feuillantines sont dûs au R. P. Dom Arouaire, de l'Ordre des Feuillans, ceux de Bourg en Bresse à M. de Lalande, ceux de la source de Piperno à M. l'Abbé Noller, ceux de Croix-Fontaine à M. de Parcieux: ces trois Messieurs sont, comme tout le monde sait,

Membres de cette Académie; ceux d'Armanches en Normandie, à M. Fouquet, Apothicaire à Caen, & qui est amateur d'Histoire Naturelle; ceux des environs de Soissons à M. Petit, Conseiller au Présidial de cette ville, & qui s'est formé un Cabinet curieux des fossiles qui se rencontrent dans ses environs. L'incrustation de Carlsbad, faite sur des branches, a été présentée à l'Académie par M. de Lafône, qui en est Membre; celle de Cremismunster est de Dom Dobler; les autres, comme je l'ai dit, ont été achetées, ainsi que celle de la mine de Baumanshole.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE I.

LA Figure première représente une stalactite en forme de cerveau, ou, si l'on aime mieux, d'intestins: en effet elle a des circonvolutions qui ressemblent à celles que prennent dans les animaux l'une ou l'autre de ces parties.

La *figure 2* fait voir une autre stalactite avec de ces circonvolutions, mais qui sont moins grosses & moins élevées; circonstance qui la fait ressembler beaucoup plus que la précédente au cerveau des animaux: j'aimerois mieux aussi la comparer à cette partie, & la première à la masse des intestins.

La *figure 3* est celle d'une stalactite en éponge.

PLANCHE II.

La *figure première* donne celle d'un de ces tuyaux de stalactite qui pendent aux voûtes gouttières & à celles des autres souterrains semblables: on les a communément comparés aux glaçons qui, dans l'hiver, sont suspendus aux toits des maisons.

La *figure 2* offre celle d'une stalactite qui approche par sa figure de quelque fruit ou de quelque vaisseau dont le cou seroit droit.

La *figure 3* est celle d'une stalactite qui tient, par la figure, d'un morceau de raie écorché; *a, a, a*, sont les côtes; *b, b, b*, les bouts de ces côtes, qui sont arrondis, séparés les uns des autres, & qui forment ainsi une dentelure; *c* est une ligne ou nervure transversale; *d* est un pli ou courbure qu'a ce morceau dans cet endroit.

Les *figures 4, 5 & 6* sont celles de ces pierres ou petits cailloux qu'on appelle *dragées*, & qui sont incrustées ou non d'une matière de stalactite. Dans la *figure 4*, la pierre est représentée sans incrustation; dans la *cinquième*, elle l'est à demi-incrustée; ce que l'on distingue aisément, la pierre étant gravée de côté, & l'incrustation montrée de champ en *e*. Dans la *figure 6*, l'incrustation entoure entièrement le caillou, & le fait ainsi ressembler à ces dragées appelées communément *pralines*.

PLANCHE III.

Cette figure représente les girandoles d'eau incrustées & destinées dans la position où elles étoient dans l'eau; *a, a, a, a*, désignent la croûte à laquelle les girandoles sont comme suspendues; *b, b, b, b*, les verticilles de la plante; *c, c*, ceux des verticilles dont les feuilles sont ramassées en paquets; *d*, une feuille d'une autre plante qui s'est trouvée embarrassée entre les branches des girandoles.



O P E R A T I O N S

F A I T E S

P A R O R D R E D E L' A C A D É M I E ,

Pour mesurer l'intervalle entre les centres des Pyramides de Villejuive & de Juvisy, en conclurre la distance de la tour de Monilhéri au clocher de Brie-Comte-Robert, & distinguer entre les différentes déterminations que nous avons du Degré du Méridien aux environs de Paris, celle qui doit être préférée.*

Par M.^{rs} BOUGUER, CAMUS, CASSINI DE THURY & PINGRÉ.

DEPUIS qu'on a dit dans un Discours qui est à la tête des Institutions Astronomiques, publiées en 1746, que M. Picard, en travaillant à la mesure du Degré du Méridien aux environs de Paris, en avoit exécuté fort exactement la partie géodésique, plusieurs Savans se sont trouvés très-indécis entre le résultat que forme cette ancienne mesure, combinée avec les observations astronomiques faites à Amiens & à Paris en 1739 par M.^{rs} les Académiciens qui ont été au Cercle polaire, & entre la détermination plus récente de M.^{rs} Cassini de Thury & de la Caille, qui parut en 1744. Cette incertitude, dont on voit des marques dans un grand nombre de livres qui ont été comme les échos du premier, pouvoit rendre inutiles toutes les opérations que l'Académie a entreprises en France, pour déterminer la grandeur & la figure de la Terre. Il est vrai que la différence entre les deux résultats est trop considérable pour qu'on puisse la tolérer, ou la regarder comme une suite des petites erreurs inévitables auxquelles nos sens sont sujets. Le degré du méridien aux environs de Paris,

* Lu à l'Académie le 23 Mars 1757.

Pla. I.

Fig. 1.

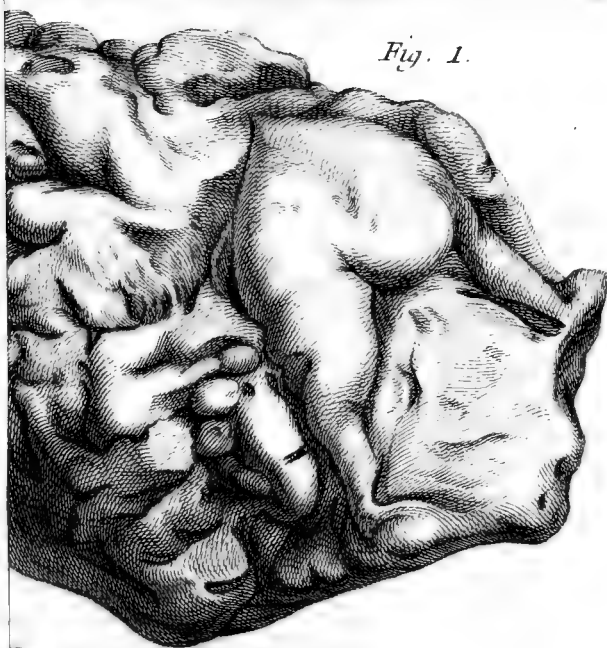
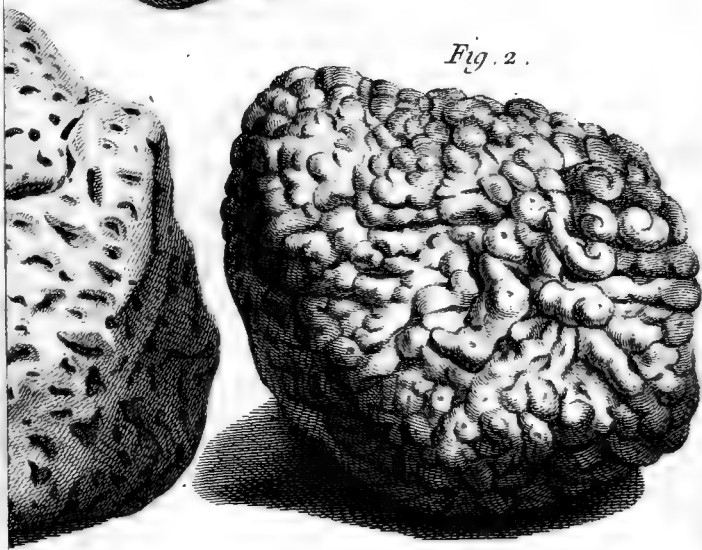


Fig. 2.



Pl. I

Fig. 1

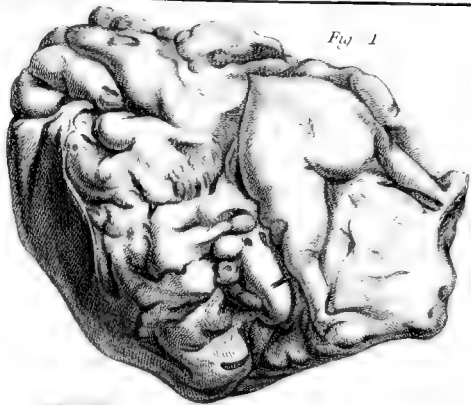


Fig. 3

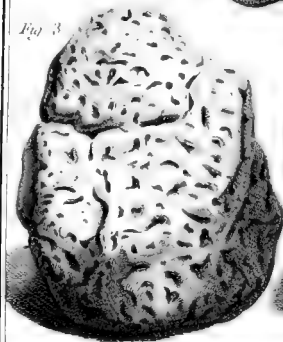
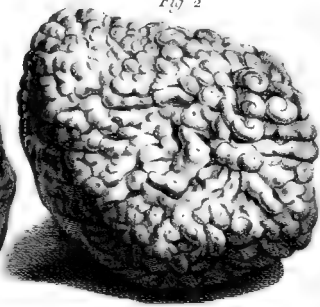
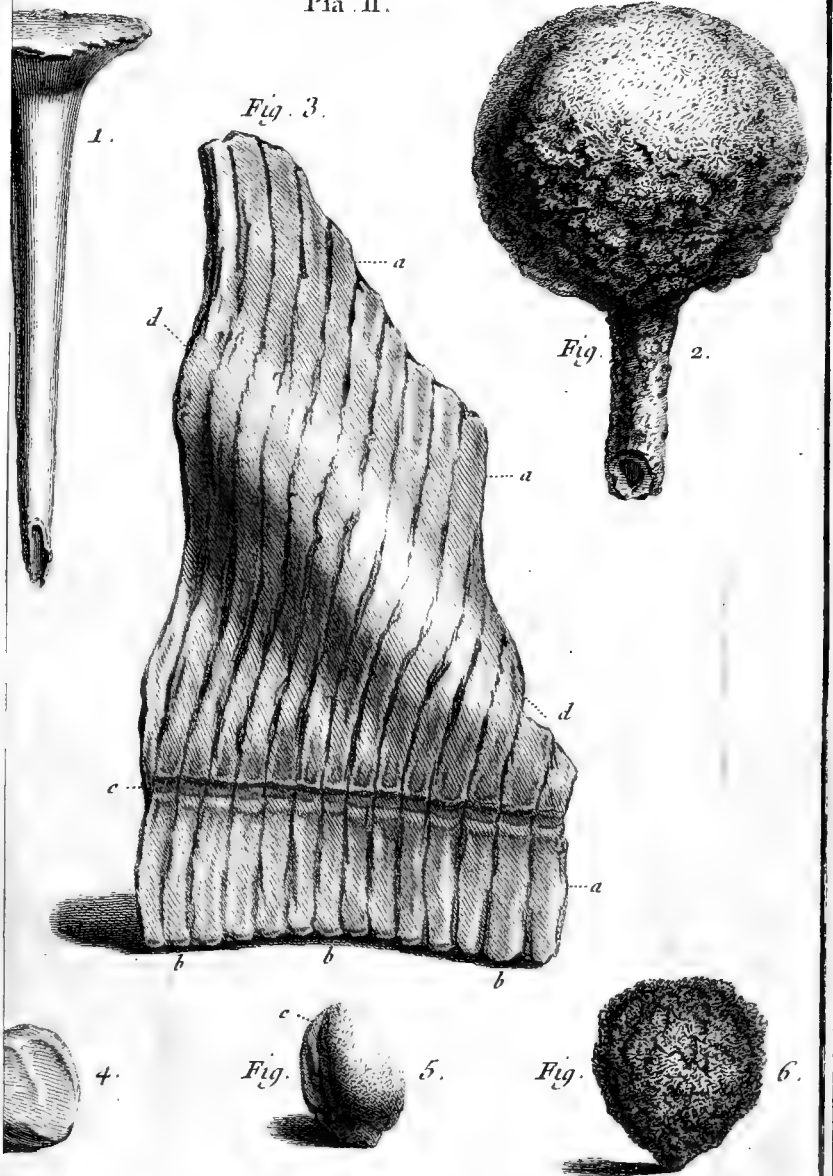


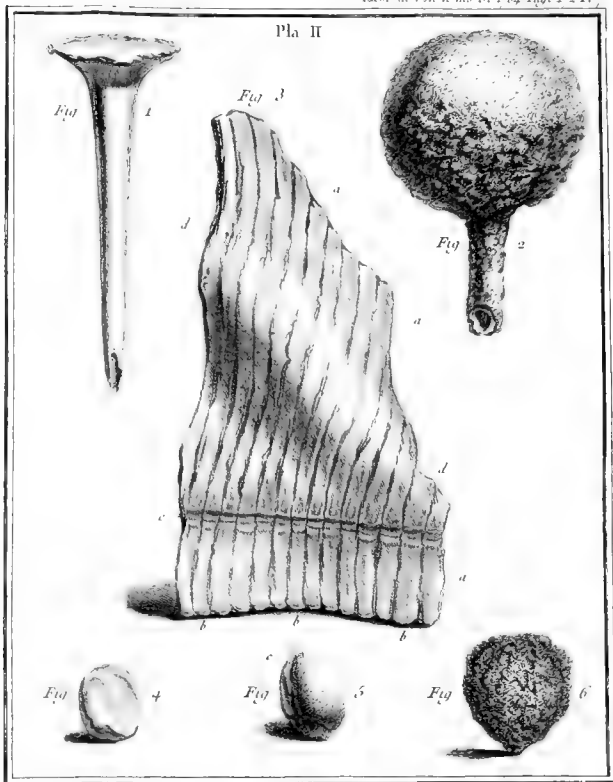
Fig. 2



Pla. II.



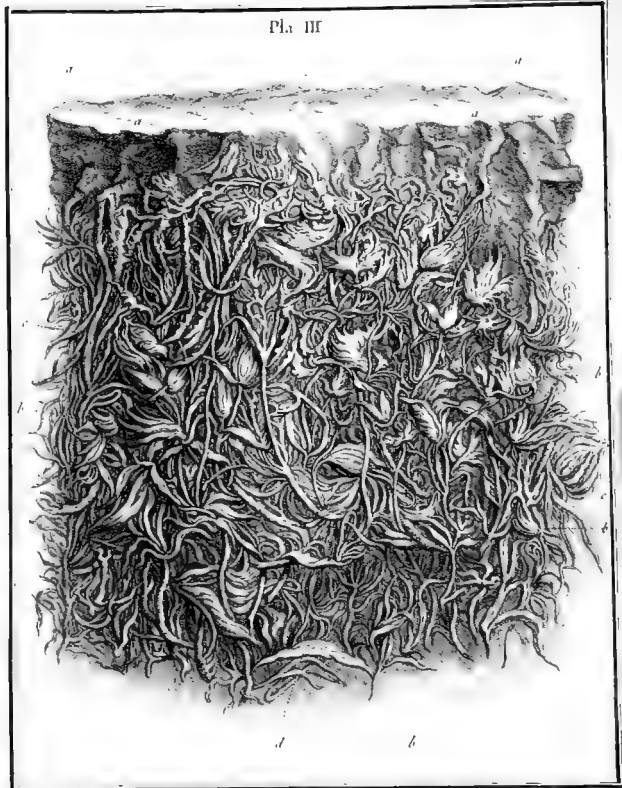
Pla II



Pla .III.



Pl. III



est, selon M.^{rs} les Académiciens qui ont fait le voyage de Laponie, de 57183 toises* ; mais c'est en se fondant sur la mesure géodésique de M. Picard, dont ils n'avoient alors aucune raison de révoquer en doute l'exactitude. D'un autre côté, M.^{rs} Cassini de Thury & de la Caille, dans le Livre de la *Méridienne de l'Observatoire de Paris vérifiée*, donnent au même degré 57074 toises, & cela en combinant leurs nouvelles mesures géodésiques avec les mêmes observations astronomiques employées dans l'autre résultat. Ces deux diverses longueurs, attribuées au même degré du méridien, diffèrent, comme on le voit, d'environ 100 toises, & cette différence vient nécessairement de la mesure géodésique, quoiqu'on ne se trompe jamais de 50 toises sur la longueur de 20 ou 25 lieues, lorsqu'on travaille en prenant toutes les précautions nécessaires. Il faut donc que M. Picard ou M.^{rs} Cassini & de la Caille aient mal mesuré la distance de Villejuive à Juvisy, qu'ils ont prise pour base, ou qu'ils aient formé d'une manière trop imparfaite quelques-uns de leurs triangles. Ils sont tous censés s'être servis de la même toise, puisque M. Picard assure avoir employé celle du grand Châtelet de Paris, dont le rétablissement se fit deux ans auparavant, savoir, en 1668, & qu'il ajoute que la longueur du pendule à secondes, comparée à cette toise, est de 36 pouces $8\frac{1}{2}$ lignes. Cependant leurs mesures ne s'accordent pas, elles se trouvent différentes entr'elles en sortant, pour ainsi dire, de Paris. M. Picard fixe à 13121 toises 3 pieds la distance de la Tour de Montlhéry au clocher de Brie-Comte-Robert, au lieu que M.^{rs} Cassini & de la Caille font cette même distance de 13108 $\frac{32}{100}$ toises : les 13 toises de différence, sur cet intervalle, doivent subsister proportionnellement sur tous les autres côtés des triangles subséquens, & se multiplier dans le même rapport sur toute la longueur de la méridienne. Ainsi, pour nous conformer aux ordres de l'Académie, & savoir ce qu'il faut penser de cette diversité de résultats, nous avons dû vérifier les premiers triangles.

* Ou plutôt de 57167 toises, à cause de la réfraction astronomique qu'il faut corriger.

Cette vérification fut résolue dans les séances des 16 & 19 Juin de l'année dernière*. M. le Monnier apprit à la Compagnie qu'il alloit mesurer la distance entre Villejuive & Juvifi, qui est marquée par deux pyramides, & il invita à se trouver à cette opération, ceux de M.^{rs} les Académiciens qui voudroient y assister. Cette proposition d'une nouvelle mesure ne pouvoit manquer d'être approuvée : l'Académie savoit parfaitement que c'étoit en répétant les opérations qu'on réussiroit, s'il étoit possible, à dissiper les doutes qu'on a répandus sur la question de la figure de la Terre; mais il ne suffisoit pas dans cette rencontre, que le travail fût fait avec la plus grande exactitude, il falloit en même temps le rendre le plus authentique, afin d'éviter l'inconvénient dont on avoit déjà l'exemple sous les yeux; exemple qui se répétera toutes les fois qu'on voudra que les simples Spectateurs d'une opération longue, pénible & ennuyeuse, en attestent l'exactitude d'une manière aussi affirmative que s'ils avoient opéré eux-mêmes. Feu M.^r Cassini mesura plusieurs fois en 1740, la distance de Villejuive à Juvifi, qu'il regardoit comme la base de M. Picard. Les termes de cette dernière base n'étoient pas bien apparens, mais trois ou quatre points subsistoient encore & étoient reconnoissables. M. Cassini trouva toujours, pour les mêmes intervalles, un moindre nombre de toises que M. Picard, & les différences suivoient assez exactement le même rapport d'une toise sur mille. L'opération entière fut répétée cinq fois, outre cela plusieurs Académiciens y assistèrent de la part de la Compagnie la cinquième & dernière fois; mais cette simple présence de divers Observateurs, quoique très-éclairés & parfaitement bien intentionnés, ne les mit pas en état de répondre de toutes les parties du travail; ils ne purent en parler que d'une manière générale, sans certifier rien de précis, ce qui produisit le plus mauvais effet: plusieurs personnes en conclurent que l'exactitude de l'opération étoit suspecte. Elles ne faisoient pas réflexion que la mesure d'une base, dans les grandes opérations géodésiques, demande des soins si pénibles ou si superstitieux, qu'on n'en est réellement

témoin qu'autant qu'on travaille soi-même, qu'on prend un grand intérêt au succès de l'ouvrage, & qu'on soutient sans cesse son attention par une action continuelle. L'Académie a donc voulu en dernier lieu, afin de terminer la chose une fois pour toujours, que ceux de ses Membres qu'elle a nommés au nombre de huit pour Commissaires, prissent toute la part possible à l'Ouvrage, & qu'ils en fussent chargés personnellement. Elle a fait encore un autre arrangement que nous ne devons pas oublier, elle a réglé que les huit Académiciens se partageroient en deux bandes qui travailleroient séparément: il leur devenoit beaucoup plus facile à chacun d'entr'eux de se satisfaire, en examinant tout avec plus de loisir & en se gênant moins. Outre cela, la dernière décision, fondée sur le rapport de deux Troupes différentes entre lesquelles il naîtroit une louable émulation, prendroit la forme d'un jugement rendu, pour ainsi dire, contradictoirement. Comme il n'est pas néanmoins toujours facile à quatre personnes de se réunir en certains temps & en certain lieu, lorsqu'elles ont des occupations particulières, l'Académie décida que, pour la promptitude de l'expédition, l'avis ou le témoignage de chaque Bande sur les différentes parties de son travail seroit réputé authentique, pourvu qu'il fût formé par trois des Commissaires.

Nous ne pouvons ici rendre compte que des attentions que nous avons apportées de notre côté, en exécutant la commission dont nous nous sommes trouvés chargés. Nous ne doutons pas que lorsque l'autre Troupe, qui est composée de M.^{rs} Godin, Clairaut, le Monnier & de la Caille, fera son rapport, il ne se trouve une conformité parfaite entre nos résultats, ces M.^{rs} n'ayant pas pris moins de précautions que nous pour montrer leur exactitude scrupuleuse. De notre côté, nous étions M.^{rs} Bouguer, Camus, Cassini de Thury & Pingré, & personne de nous n'a voulu jouir de l'espèce de liberté que nous avoit laissé l'Académie: nous avons oublié toutes nos autres occupations lorsqu'il a été question de l'Ouvrage commun, chacun de nous y a contribué de ses lumières

176 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
& y a donné tous ses soins. Nous allons exposer d'abord les
diverses attentions que nous avons eues en mesurant la base.

De la mesure de la base.

Nous avons employé quatre perches de trente pieds ou de cinq toises chacune; nous les avons fait peindre à l'huile, pour les mieux garantir de l'action de l'humidité & de la sécheresse: elles étoient garnies de fer par leurs deux extrémités; & elles se terminoient par des boutons de même métal, l'un étoit plat & l'autre un peu convexe. Deux de ces perches étoient peintes en rouge & deux en blanc, afin qu'on pût les mieux distinguer & les poser plus aisément toujours dans le même ordre: elles avoient chacune deux mains ou anses, placées à environ sept pieds de leurs bouts. On fit d'abord ces perches un peu trop longues, parce que nous voulions les étalonner avec la dernière précision sur les lieux mêmes, lorsque nous commencerions notre mesure. Nous fîmes faire aussi, avant que de sortir de Paris, un grand étalon de trente pieds de longueur, qui avoit à ses extrémités, comme à l'ordinaire, deux saillies ou talons: ces parties étoient de cuivre, garnies de fer & situées verticalement ou perpendiculairement à la longueur des trente pieds; & comme il pouvoit arriver que les inégalités du terrain sur lequel on poseroit l'étalon en fissent changer la longueur, nous avons fait pratiquer dans un des talons, un écrou qui recevoit une vis dont l'extrémité serviroit de terme. Cette vis, en avançant parallèlement à la longueur de l'étalon, la continuoit; & si au contraire l'intervalle étoit trop court, il nous suffisoit de retirer la vis, en la faisant tourner dans un sens contraire. Nous devions réussir de cette sorte à donner avec facilité à l'étalon sa juste longueur, en nous servant de cinq toises de bois très-légères, que nous couchions dessus en les étendant bout à bout en ligne droite: chacune de ces cinq toises de bois étoit fortifiée par une règle de fer qui s'inséroit dans une rainure faite dans le bois, depuis une extrémité jusqu'à l'autre, & la longueur de chaque toise étoit constituée par celle de la règle de fer,

qui

qui étoit un peu plus longue par chaque bout que celle de bois. La règle de bois ne servoit donc que de garniture à l'autre; elle la garantissoit de divers accidens, & elle en augmentoit le volume & la force, sans en augmenter beaucoup le poids. Ces cinq toises, que nous nommions petites à cause de leur peu de pesanteur, en comparaison des toises de fer qui ont servi à la mesure de la Terre au Cercle polaire & sous l'Equateur, avoient aussi été faites d'abord un peu trop longues. Nous ne voulions leur donner leur longueur précise que sur le terrain: nous avions pour cela un gros étalon de fer exactement de même longueur qu'une des grosses toises originales dont nous venons de parler. On doit remarquer que ce second étalon d'une toise ne nous étoit pas moins nécessaire que l'autre qui avoit trente pieds de longueur, & qu'on est obligé de suivre à peu près les mêmes procédés toutes les fois qu'on veut, par le moyen d'une règle ou d'une mesure d'une certaine longueur, en former d'autres beaucoup plus longues, & que ces mesures sont terminées par les arêtes de leurs extrémités. Si les longueurs étoient constatées par des points, il seroit naturel de se servir d'un compas à verge ou à coulisse; mais dans l'autre cas, on ne peut pas se passer d'étalon, si on veut porter la précision aussi loin qu'il est possible. Nous avions donc deux étalons, l'un de fer & d'une toise, pour donner à nos cinq petites toises de bois, garnies de fer, la longueur exacte qu'à la toise de l'Académie: nous transportons ensuite sur le grand étalon de trente pieds de longueur, les cinq toises mises bout à bout en ligne droite, & nous n'avions plus qu'à régler avec ce grand étalon, la longueur des quatre grandes perches dont nous devons nous servir en dernier lieu. Il faut remarquer que nous suspendions verticalement le premier étalon, celui d'une toise, afin d'éviter toutes les difficultés que nous eussions trouvées en tâchant de le situer horizontalement & de le faire porter également sur deux ou trois points: d'un autre côté, nous étions bien sûrs que nos petites toises de bois garnies de fer ne se courboient pas dans cette situation, lorsque nous examinions leur longueur.

A l'égard du grand étalon, la position naturelle étoit l'horizontale, mais on a vû que nous ne craignons pas que les inégalités du terrain en altérassent la longueur, nous pouvions la rectifier par la vis d'un des talons. Lorsque nous mîmes à Villejuive la dernière main à toutes ces mesures le 31 Août de l'année passée (1756) vers 5 heures un quart ou 5 heures & demie du matin, le thermomètre de M. de Reaumur étoit aux environs de 12 degrés au dessus de la congélation : cette médiocrité de la chaleur avoit fait perdre à notre toise originale un peu de la longueur qu'elle avoit à Paris lorsqu'on l'avoit examinée vers 3 à 4 heures du soir ; mais le gros étalon de fer s'étoit raccourci sensiblement de la même quantité, & ces deux longueurs nous parurent parfaitement égales.

Nous nous sommes servis de la toise des Académiciens du Cercle polaire, & nous avons regardé les arêtes de ses extrémités comme les vrais termes de sa longueur. La toise du Pérou, marquée par deux points assez gros, n'est pas absolument la même ; mais la différence est très-peu considérable : nous l'avons évaluée à un vingtième de ligne, ou cru à très-peu près égale à la moitié du diamètre d'un des points. Nous pensons que cette évaluation est susceptible d'une plus grande exactitude, quoiqu'il soit très-permis de ne pas se trouver parfaitement d'accord en estimant de si petites quantités, qui s'altèrent toujours lorsqu'on cherche à les déterminer par des moyens qui ne sont pas immédiats. Si on s'arrêtoit à un vingtième de ligne, comme on le pourroit sans inconvénient, il faudroit appliquer environ 3 toises d'équation à la grandeur du degré du Méridien, mesuré aux environs du Cercle polaire ou de l'Equateur, pour assujétir l'un ou l'autre à l'une ou l'autre toise. Mais il vaudroit beaucoup mieux, ce semble, prendre un milieu, & regarder comme vraie toise la longueur qui ne différeroit en excès & en défaut de chacune des deux toises originales de l'Académie, que d'un quarantième de ligne : on donneroit de cette sorte à la toise une mesure incomparablement plus certaine que celle que peut fournir l'étalon grossier du Châtelet ; d'ailleurs on ne feroit

aucun tort aux déterminations que nous avons déjà de la longueur du pendule à secondes, puisque le changement ne seroit que d'un peu plus d'un centième de ligne, ce qui est absolument insensible. Dans cette dernière supposition, il ne faudroit altérer que d'environ $1 \frac{1}{2}$ toise, mais en deux différens sens, les longueurs des deux divers degrés du Méridien qui coupent l'Équateur & le Cercle polaire.

Nous ne nous sommes pas bornés au seul examen que nous fîmes de nos perches, avant que de commencer notre grand ouvrage. Le même jour à 4 heures du soir, le Thermomètre laissé à l'ombre à côté de notre toise originale & du gros étalon de fer, étoit à $18 \frac{1}{2}$ degrés: la toise & l'étalon étoient encore parfaitement conformes, quoiqu'ils eussent reçu une certaine extension par l'action de la chaleur; mais lorsque nous comparâmes nos cinq petites toises de bois, garnies de fer, à nos grandes perches, par le moyen du grand étalon, elles nous parurent plus longues sur les 30 pieds, d'environ une demi-ligne. Nos quatre perches se trouvèrent parfaitement de même longueur, & nous avons tout lieu de croire qu'elles n'avoient souffert aucune altération, parce que, comme on le fait de diverses expériences, le bois ne change sensiblement de longueur que par la sécheresse ou l'humidité, & que le jour que nous avions choisi pour opérer se trouva parfaitement beau. Le lendemain, entre 5 & 6 heures du matin, le Thermomètre qui étoit d'abord à 11 degrés, descendit à 10, & ensuite à 9; alors généralement toutes nos mesures se trouvèrent parfaitement conformes entr'elles.

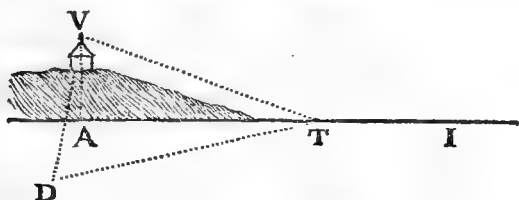
Lorsque nous commençâmes à mesurer notre base, nous laissâmes à Villejuive une petite partie en arrière d'un peu plus de 85 toises; le terrain y étoit incliné & très-irrégulier. En partant du terme que nous avions choisi & marqué avec soin, le pavé étoit assez parfaitement aligné jusqu'à Juvisy; il nous régla dans notre marche, & la longueur de 20 toises que formoit l'assemblage de nos quatre perches, nous aidoit aussi à suivre constamment la même direction. Il y avoit toujours quelqu'un de nous en avant, pour voir si elles for-

moient une ligne parfaitement droite, & si elles n'étoient pas sujettes à quelque petit serpentement. Une obliquité d'un pouce d'une perche par rapport à l'autre, auroit formé un angle sensible; & cependant, en supposant cette déviation répétée de perche en perche, elle n'eût pas produit une erreur de 2 pouces sur toute la longueur de la base. Trois perches restoient toujours couchées sur le terrain, pendant qu'on transportoit la dernière pour la mettre à la première place: un de nous examinoit si on la posoit avec assez de précaution, & la faisoit caler avec des coins. Le sieur Canivet *, qui étoit venu avec nous pour étalonner nos mesures, & qui nous a rendu de très-grands services, se faisoit ordinairement de l'extrémité de cette nouvelle perche, & l'approchoit légèrement de l'autre, en évitant un choc qui eût fait reculer celle-ci, ou plutôt l'assemblage des trois; car nous étions attentifs à faire en sorte, en les calant, qu'elles se touchassent parfaitement toutes pendant tout le temps qu'elles étoient couchées sur le terrain. Pour n'avoir point à craindre d'accidens, on se plaçoit aux séparations postérieures des perches, & on les retenoit par précaution. Nous n'étions pas trop de personnes pour avoir l'œil à tout; mais nous profitâmes avec plaisir de la présence de M. de la Lande, que la seule curiosité nous avoit amené, & dont les secours obligeans nous furent très-utiles. Nous arrivâmes à côté de la pyramide de Juvifi en continuant notre alignement, & nous n'eûmes qu'une perpendiculaire à abaisser de son centre sur la direction que nous suivions.

Nous ne terminâmes cette partie de notre mesure que le mercredi matin premier Septembre, & il nous fallut ensuite revenir à Villejuive, pour déterminer la longueur de la petite portion irrégulière du terrain. Au lieu de la mesurer immédiatement, nous primes à côté sur le pavé, dans le chemin de Paris, une longueur qui lui étoit à peu près égale, & par la Trigonométrie nous en conclûmes celle que nous voulions avoir: il nous fallut pour cela résoudre deux triangles, l'un qui nous donnoit la distance du haut de la pyramide

* Ingénieur pour la construction des instrumens de Mathématiques.

de Villejuive jusqu'au terme où nous avons commencé notre grande mesure; l'autre triangle, qui étoit dans une situation verticale & dans l'alignement de notre grande mesure, nous servoit à réduire à l'horizon la distance inclinée fournie par le premier triangle. Nous avons représenté ces deux triangles dans la figure ci-jointe. Le point *V* est le sommet de la pyramide de Villejuive; le point *T* marque le commencement de notre grande mesure, en allant selon *TI*, vers Juvifi. On voit en *VTD*, notre premier triangle qui étoit incliné, & *VAT* est notre second triangle qui étoit vertical & dans l'alignement de *TI*. La base du premier, c'est-à-dire, le côté



TD, actuellement mesuré dans le chemin de Paris, étoit de 85 toises 3 pieds $2\frac{1}{2}$ pouces, & les angles à la base étoient de 6 degrés 51 minutes au point *T*, que nous avons pris pour premier terme, & de 83 degrés 10 minutes à l'autre point *D*. L'autre triangle, qui étoit censé rectangle, avoit pour un de ses côtés la hauteur de la pyramide jointe à celle du terrain, & nous venions de trouver son hypoténuse *VT*, par le premier triangle. L'angle d'en bas en *T*, de ce second triangle, étoit de 2 degrés 24 minutes; c'étoit la hauteur apparente de la pyramide observée du point où nous avons commencé notre grande mesure, de même que la petite de 85 toises quelques pieds. Le calcul nous a appris qu'il falloit ôter, à très-peu près, 4 pieds 1 pouce des 85 toises 3 pieds $2\frac{1}{2}$ pouces de *TD*, pour avoir *TA*; & ajoutant le reste à 5632 toises 0 pied $8\frac{2}{3}$ pouces, que nous avons trouvé jusqu'au centre de la pyramide de Juvifi, il vient, pour la distance totale du centre d'une pyramide à celui de l'autre, 5716 toises 5 pieds 10 pouces & quelques lignes. Tel est le rapport qu'a, selon notre mesure, la base de Villejuive à

Juvifi, comparée à la toise originale qui a servi en Laponie, lorsqu'on faisoit la longueur de cette toise pendant que le Thermomètre de M. de Reaumur est à environ 11 ou 12 degrés au dessus de la congélation. On sent assez que si nous eussions étalonné nos perches pendant la plus grande chaleur du jour, nous les eussions rendues un peu plus longues, & nous eussions ensuite trouvé un moindre nombre de toises pour la longueur de la base.

De la formation de trois grands Triangles.

NOTRE commission eût été vrai-semblablement remplie, & la question entièrement décidée, si la base dont nous venions de déterminer la longueur eût été déjà mesurée par M. Picard, ou par M.^{rs} Cassini & de la Caille; mais tous les Observateurs ont pris jusqu'à présent des bases différentes, quoique dans le même chemin de Villejuive à Juvifi. M. Picard n'a point vû élever la pyramide de Villejuive, qui n'est pas placée dans l'endroit où il commença sa mesure; & quant à l'autre pyramide, celle de Juvifi, qui n'a été construite que depuis peu, elle n'a encore servi de terme qu'à nos opérations & à celles des Commissaires qui forment l'autre troupe. Il est vrai que pour la satisfaction particulière de M. Cassini de Thury, l'un de nous, nous continuâmes notre mesure, lorsque nous fumes arrivés à la pyramide de Juvifi, jusqu'au premier arbre qui est au delà, à gauche, dans le chemin de Fontainebleau. Il nous désigna cet arbre comme le dernier terme de la base qui a servi à ses triangles: nous trouvâmes que sa distance au centre de la pyramide de Villejuive étoit de 5748 toises 0 pied $7\frac{1}{2}$ pouces; mais il s'agissoit toujours pour nous de comparer un travail à l'autre, en trouvant des termes parfaitement constatés & reconnus pour communs; ainsi nous avons été obligés de les aller chercher plus loin, & nous avons pour cela formé trois triangles très-peu différens de ceux qui sont décrits dans le Livre de la vérification de la Méridienne de Paris. Le premier, appuyé sur la base comprise entre les centres des deux pyramides de Villejuive & de Juvifi, se termine au Moulin de Fontenai-

aux-roses; le second, ayant pour premier côté la distance de la pyramide de Juvifi au moulin de Fontenai, se termine à la tour de Montlhéri; & le troisième, ayant ses deux premiers angles au moulin de Fontenai & à la tour de Montlhéri, a son troisième angle au clocher de Brie-Comte-Robert. Ce troisième triangle nous donnera la distance de Montlhéri à Brie-Comte-Robert; ce qui nous fera découvrir de quel côté est l'erreur dans la question qu'il s'agit de décider. On se souvient de ce que nous avons remarqué plus haut, que M. Picard & M.^{rs} Cassini & de la Caille n'étoient pas d'accord sur cette distance, & que la différence qu'il y avoit entr'eux devoit se multiplier sur la grandeur du degré.

Nous nous sommes servis dans la mesure des angles, du quart-de-cercle légué à l'Académie par feu M. d'Ons-en-Bray. Cet instrument a deux pieds de rayon; la lunette fixe est munie d'un micromètre, dont nous n'avons pas fait usage; mais nous avons eu grand soin d'examiner chacune des transversales sur lesquelles les mesures de nos angles sont tombées, & nous avons tenu compte des petites erreurs de situation auxquelles nous avons remarqué que plusieurs étoient sujettes. Les petites corrections ont été de 3, 4 ou 5 secondes, les erreurs sur les différentes transversales n'étant pas les mêmes, & étant pour l'ordinaire plus grandes en haut qu'en bas, mais toujours dans le même sens, & diminuant la grandeur des angles. Nous avons fait aussi plusieurs fois le tour de l'horizon avec ce quart-de-cercle, c'est-à-dire que nous avons vérifié si la somme des angles horizontaux, pris d'un même point, formoit exactement 360 degrés. Nous ne comptons pas une de ces vérifications que nous entreprîmes à Villejuive: nous étions montés sur un échafaud qui n'étoit pas assez solide, & nous ne pûmes réussir assez parfaitement à vérifier le parallélisme des lunettes, ou à reconnoître la petite équation qu'il falloit appliquer aux angles, pour rapporter les deux lunettes l'une à l'autre. Nous avons reconnu depuis, que l'instrument donnoit au moins une minute de trop sur le tour de l'horizon; ce qui fait une erreur en excès d'un peu plus de 30 secondes sur les trois angles de chaque triangle. Voici nos trois triangles

184 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

tels que nous les a fournis l'observation, après que nous avons eu réduit les angles au centre de chaque station, & corrigé les petites erreurs dont nous venons de faire mention. La somme des trois angles ne s'est pas trouvée de 180 degrés dans chaque triangle; mais la différence est peu considérable, & nous avons cru pouvoir la distribuer également. Nous joignons les angles corrigés à côté des observés.

PREMIER TRIANGLE.

	<i>Angles observés & réduits.</i>	<i>Angles corrigés.</i>
Villejuive.	87 ^d 52' 12"	87 ^d 52' 17"
Juvifi.	30. 39. 35.	30. 39. 39.
Moulin de Fontenai.	61. 28. 0.	61. 28. 4.
	<hr/> 179 ^d 59' 47".	

SECOND TRIANGLE.

	<i>Angles observés.</i>	<i>Angles corrigés.</i>
Juvifi.	100 ^d 43' 40"	100 ^d 43' 33"
Moulin de Fontenai.	34. 29. 11.	34. 29. 5.
Montlhéri	44. 47. 29.	44. 47. 22.
	<hr/> 180 ^d 00' 20"	

TROISIÈME TRIANGLE.

	<i>Angles observés.</i>	<i>Angles corrigés.</i>
Moulin de Fontenai	66 ^d 17' 42"	66 ^d 17' 47"
Montlhéri.	74. 23. 36.	74. 23. 41.
Brie-Comte-Robert.	39. 18. 27.	39. 18. 32.
	<hr/> 179 ^d 59' 45"	

Enfin ces triangles nous donnent 13108 toises quelques pouces, pour la distance entre les centres de la tour de Montlhéri & du clocher de Brie-Comte-Robert; distance que M. Picard avoit crue de 13121 toises 3 pieds, au lieu que M.^{rs} Cassini & de la Caille l'ont trouvée de 13108 $\frac{32}{100}$ toises. Ainsi on voit que toute l'erreur est du côté de M. Picard, & que cet Académicien s'est trompé. Nous n'entreprendrons point ici de découvrir ce qui l'a pû faire tomber dans cette

cette faute. Il n'importe pas qu'il ait employé par méprise une règle ou une toise au lieu d'une autre, ou qu'il n'ait pas apporté assez de précautions dans la mesure de la base : cette faute n'est pas de l'espèce de celles qui, supposant un vice dans l'art même, ne sauroient être trop approfondies. Il nous suffit de pouvoir assurer, malgré les égards que nous avons pour la mémoire de cet habile Astronome, que comme il a commis une erreur d'environ une toise sur mille, il a dû se tromper de près de 60 toises en excès sur la longueur du degré, & c'étoit sans fondement qu'on avoit avancé que sa mesure étoit exacte.

Il est vrai que cette faute ne suffit pas pour tout expliquer, puisque les deux déterminations du même degré sont éloignées l'une de l'autre d'environ 100 toises ; mais ayant eu occasion d'examiner avec attention cette matière, nous avons cru apercevoir que M. Picard, qui se plaint d'avoir été gêné par la saison déjà trop avancée, a encore apporté moins de précautions dans la partie septentrionale de son Ouvrage que dans la partie la plus voisine de Paris. Nous y avons remarqué plusieurs angles très-aigus, & divers triangles dans lesquels il n'a observé que deux angles ; aussi se trouve-t-il une différence de plus de 34 ou 35 toises sur un seul côté, savoir, sur la distance de Scurdon à Amiens. M. Picard la porte à plus de 11161 toises, & dans le livre de la Vérification de la méridienne on ne la fait que d'environ 11126½ toises. En voilà assez pour produire la grande différence des deux résultats ; car les deux erreurs, si la seconde différence en est réellement une, sont dans le même sens ; elles s'ajoutent ensemble, au lieu de se détruire réciproquement, comme cela arrive quelquefois : M. Picard s'est toujours trompé en excès. Nous ne pouvons pas néanmoins parler affirmativement de ces 34 ou 35 dernières toises, comme des 60 autres ; il faudroit pour cela nous transporter jusqu'aux environs d'Amiens, & y mesurer une seconde base, ou examiner la suite entière des triangles depuis le premier. On sait combien des Observateurs qui vérifient des opérations déjà faites, ont d'avantage pour ne pas se tromper. M.^{rs} Cassini de Thury & de la

Caille, quand ils travailloient, avoient sous les yeux l'Ouvrage de M. Picard ; ils ont dû redoubler d'attention en voyant qu'ils ne s'accordoient pas avec lui : la présomption est donc toute en leur faveur ; & pour se tromper, il auroit presque fallu qu'ils le voulussent. Enfin nous avons trouvé M. Picard en faute aux environs de Paris ; nous l'avons vû tomber dans une erreur dont les suites sont très-grandes ; nous sommes bien sûrs, outre cela, qu'on ne peut, comme il l'a fait, se dispenser, dans les grandes opérations géodésiques, de mesurer les trois angles de chaque triangle, soit pour les corriger les uns par les autres, soit pour s'assurer qu'on n'a commis aucune méprise en visant des deux extrémités du même côté à deux objets différens, pris mal-à-propos pour le même. Nous avons éprouvé dans notre dernier Travail, la nécessité de cette précaution essentielle : la première fois que nous allâmes à Montlhéri, un Observateur qui s'y trouva en même temps que nous, nous assura qu'un objet que nous voyions étoit la pyramide de Juvisi : nous mesurâmes l'angle que formoit cet objet avec le moulin de Fontenai, & nous ne nous sommes aperçus de l'erreur dans laquelle on nous avoit fait tomber, que par la mesure du troisième angle du même triangle, ce qui nous a obligés d'aller à Montlhéri une seconde fois, après avoir fait abattre dans le chemin de Juvisi un arbre qui en offusquoit la pyramide. En général, toute la partie de la méridienne de M. Picard, qui se termine à Amiens, n'est pas d'une disposition assez parfaite : cet Astronomie n'eut pas le temps de faire mieux, à cause de l'approche de l'hiver, au lieu que le système des triangles employés dans le livre de la Vérification de la méridienne, nous paroît beaucoup mieux disposé, tous les angles en ont été observés, & il a été confirmé par la mesure d'une seconde base, d'une longueur considérable. Nous terminons ici le détail de nos remarques & de nos opérations, que nous sommes prêts à signer.

*Signé dans l'Original, BOUGUER, CAMUS, CASSINI DE THURY ;
PINGRÉ.*



HISTOIRE ANATOMIQUE DE LA RATE.

PREMIER MEMOIRE.

Par M. DE LASÔNE.

IL n'y a point de viscère dans le corps humain sur lequel les Anatomistes aient plus varié que sur la Rate, soit en décrivant ses parties organiques, soit en recherchant sa fonction dans l'économie animale. 14 Novemb. 1753.

On ne voit pas sans surprise dans l'histoire de l'Anatomie, cet organe tantôt avili & dégradé jusqu'à être regardé comme un poids inutile, comme une erreur de la Nature, ou du moins comme très-peu important &, pour ainsi dire, isolé dans le concours harmonieux de toutes les parties qui entretiennent la vie, tantôt exalté au point d'être mis au rang des organes les plus essentiels & qui influent sur tous les autres. Ici il est présenté comme le laboratoire de la bile noire & de la mélancolie qui doivent flétrir le cœur de l'homme; ici au contraire on y établit le siège du ris & de la gaieté. En un mot, dans les Ouvrages des Anatomistes, la rate, soit qu'on l'ait décrite, soit qu'on en ait tracé des figures, paroît sous bien des formes & n'en présente aucune bien déterminée, sur laquelle on ait établi son caractère distinctif: on peut bien dire qu'à cet égard c'est un des plus singuliers organes du corps humain, & des plus capables de piquer la curiosité d'un Physicien.

Je vais donc essayer de donner l'histoire anatomique de ce viscère dans tous ses détails: je l'examinerai d'abord sans qu'il ait souffert aucune préparation, ou tel qu'on le trouve après la mort, ensuite préparé par l'eau bouillante, simplement macéré dans l'eau commune, injecté par la méthode de Ruysch, soufflé & desséché, comparé dans l'homme & dans plusieurs animaux.

C'est par ces moyens réunis ou rapprochés que je tâcherai de déterminer plus positivement quelles sont les parties organiques qui constituent essentiellement la rate, sur-tout s'il faut y admettre les grains ou globules pulpeux, que Malpighi regarde comme des follicules ou des glandes simples, ou si Ruysch & ceux qui ont suivi sa doctrine sont bien fondés à nier absolument leur existence; si le sang s'extravase dans des cellules ou cavités particulières, reconnues par les uns & rejetées par les autres; s'il arrive quelque changement, quelque altération à ce sang qui circule dans la rate; s'il se fait quelque sécrétion: en un mot, mon plan est d'examiner, de la manière que je l'ai dit, tout ce qui entre dans la composition organique de ce viscère, & de tirer ensuite de toutes ces connoissances rapprochées & comparées, des inductions plus lumineuses, s'il est possible, sur les fonctions principales d'une partie aussi essentielle dans l'économie du corps des animaux. Mais j'espère que si je ne parviens pas à satisfaire aussi parfaitement que je le desirerois sur tous les points que je dois traiter, on voudra bien faire attention qu'il se présente ici des difficultés de plus d'une espèce; 1.^o d'abord celles qui dépendent de la délicatesse même de l'organe, & que connoissent bien les Anatomistes qui se sont particulièrement attachés à l'analyse de ces viscères, dont la trame & la contexture sont aussi fines qu'elles sont compliquées; 2.^o celles qui résultent de l'incertitude, des variations, ou plutôt des contradictions des plus célèbres Auteurs, & qui ne sont pas moins embarrassantes que les premières.

En effet, on a beaucoup travaillé, beaucoup écrit sur cette matière, cependant on l'a peu éclaircie. Pour tâcher de reconnoître les causes principales qui ont pû contribuer à retarder les progrès, & pour apercevoir en même temps les moyens de faire des recherches moins infructueuses, il est nécessaire de remonter, par un court détail historique, jusqu'à la source des opinions qui font varier encore aujourd'hui les Anatomistes & qui maintiennent dans l'indécision.

Après bien des hypothèses imaginées sans consulter la Nature, on comprit que le moyen de parvenir à quelque con-

noissance positive sur ce viscère, n'étoit pas simplement de chercher à deviner, mais qu'il falloit commencer par bien constater la structure avant que de prononcer sur les usages.

Les Anatomistes qui firent les premières tentatives, peu accoutumés à examiner le tissu délicat des viscères du corps des animaux, ne virent la rate que comme une masse informe, une substance spongieuse, un amas de sang épaissi, & leurs travaux à cet égard furent tout-à-fait infructueux. Dans la suite on apporta quelques perfections au manuel ou aux procédés anatomiques, & les nouvelles observations qui en furent le fruit, démontrèrent la nécessité de poursuivre ces travaux.

Malpighi parut enfin: plein d'ardeur & de sagacité, il entreprit de démêler l'organisation secrète des viscères; il entrevit le système mécanique de presque toutes les parties, qui jusqu'à lui avoient été regardées comme une espèce de cahos impénétrable. Ses observations publiées présentèrent un tableau du corps humain presque entièrement nouveau, & qui fit changer de face à l'Anatomie. On travailla sur le plan, sur les Mémoires qu'il publia, & la plupart des Anatomistes devinrent ses partisans & comme ses élèves.

Les premiers essais de Ruysch furent pour soutenir ou pour confirmer certains faits avancés par Malpighi au sujet de la structure glanduleuse du foie, de la rate & de plusieurs autres viscères; mais enfin Ruysch ayant perfectionné la méthode des préparations ou du manuel anatomique, & sur-tout celle des injections, assez imparfaitement connues de Malpighi, se fraya, pour ainsi dire, des routes nouvelles, qui lui firent entrevoir une organisation absolument différente de celle que Malpighi avoit tracée: ses injections, en donnant plus de corps à une infinité de tuyaux capillaires auparavant imperceptibles, mirent le système vasculaire du corps humain dans le plus grand jour, & firent disparaître à ses yeux les glandes du foie, de la rate, de la substance corticale du cerveau & de la plupart des autres viscères où Malpighi en avoit établi.

Affermi par un nombre prodigieux de préparations anatomiques qui lui donnoient toujours les mêmes résultats, Ruysch

F. Ruysch Observ. anatomico-chirurgic. centuria. Observ. LI.

In Thesauris Anatomicis.

se crut fondé & autorisé à réformer une seconde fois le tableau du corps humain, en présentant un mécanisme plus uniforme. En un mot, il ne vit & n'admit pour toute organisation que des vaisseaux ramifiés, épanouis, contournés, arrangés de différentes manières, & supprima presque entièrement tout le reste.

Il paroît que la rate est une des parties qui piquèrent le plus sa curiosité & sur lesquelles il exerça le plus ses nouvelles méthodes; car on est étonné de voir, dans ses trésors anatomiques, la quantité de rates humaines & d'animaux qu'il avoit injectées & conservées par des moyens qui n'étoient connus que de lui & de son fils, & qu'il n'a jamais révélés d'une manière exacte & détaillée.

Dans les descriptions de ces rates préparées, il s'attache toujours, avec une sorte d'affectation, à faire sentir les différences que présente l'organisation de ce viscère, en la comparant à celle que Malpighi a décrite.

Les observations de Ruysch publiées & exposées dans son cabinet en spectacle aux yeux des Curieux, ont partagé les Anatomistes. Les uns ont été persuadés par ces préparations comme par autant de démonstrations incontestables: les autres, peut-être trop prévenus, les ont rejetées comme des espèces de sophismes anatomiques, ou comme quelque chose de monstrueux qui n'existoit pas dans l'état de la conformation naturelle; d'autres rendant justice à l'art admirable de Ruysch, ont voulu concilier ses nouvelles découvertes avec celles de Malpighi; mais les difficultés qui s'y sont présentées ont laissé la dispute indécidée entre ces deux grands Anatomistes.

On a donc beaucoup varié, & l'on varie encore aujourd'hui, sur la véritable structure de la rate. Plusieurs fermement attachés à Ruysch & ne voulant connoître pour bons que les procédés & les résultats de ses administrations anatomiques, excluent les glandes, les fibres ou filets, les cellules, l'extravasation du sang, & ne reconnoissent que des vaisseaux divisés, ramifiés d'une manière prodigieuse, & qui, par leurs divisions successives, prennent enfin un caractère pulpeux sans cesser d'être des canaux. Plusieurs, en admettant

ces vaisseaux pulpeux de Ruysch, reconnoissent aussi des follicules glanduleux, un tissu filamenteux, des cellules & l'extravasation du sang, tels que Malpighi les décrit.

Sur la plupart des autres viscères, on peut rassembler une suite de faits & d'observations anatomiques incontestables, avouées & reçues généralement : c'est au moins une voie sûre & ouverte pour aller plus loin, ou pour éclaircir les difficultés qui restent encore ; mais les faits énoncés sur la rate par certains Anatomistes, & donnés comme constans & positifs, sont détruits par des observations tout-à-fait opposées ou contraires, & que l'on soutient avoir le même degré de certitude & d'invariabilité ; de manière qu'après avoir lû & comparé ce qui a été fait ou écrit sur cette matière, on reste dans une indécision d'autant plus grande, que les autorités de part & d'autre ont un grand poids & méritent la plus grande considération. On est donc réduit, pour prendre un parti, à examiner soi-même les faits avec une nouvelle attention, à rechercher quelles peuvent être les causes qui font paroître le tissu de la rate sous des aspects si différens, & à démêler parmi ces formes celle qui appartient uniquement à l'organisation établie par la Nature.

Pour peu qu'on ait pris l'habitude de comparer les phénomènes qu'offre l'anatomie des viscères tels qu'ils sont après la mort, & sans être disposés par aucune préparation, avec ceux que présente le développement de ces mêmes parties préparées par différens moyens qui ont été imaginés, on n'a pas de peine à reconnoître les grandes différences que donnent les résultats des observations, & l'on y aperçoit l'origine de la plupart des contradictions sur l'anatomie de ces viscères.

Malpighi procédoit assez simplement dans ses recherches : d'abord il travailloit à développer le tissu des parties telles qu'il les trouvoit après la mort ; & si cette méthode, la plus naturelle & la moins suspecte, ne l'éclairoit point assez à cause de la délicatesse & du peu de consistance des organes soumis à son examen, il donnoit à ces parties un peu plus de corps & de fermeté en les plongeant quelque temps dans des liqueurs

bouillantes. Vouloit-il suivre plus loin la trace des petits vaisseaux, il y introduisoit tantôt de l'air, tantôt quelque fluide coloré en noir, tel que l'encre, ou bien il se contentoit simplement d'une longue macération dans l'eau commune.

Ruyfch, persuadé qu'après la mort toutes les parties s'affaissent, & par conséquent que la plupart des plus petits vaisseaux s'oblitérent, pour ainsi dire, & que d'autres ne paroissent plus que comme des fibres ou des filamens, soutenoit que pour bien juger de la structure véritable, il falloit remettre les organes dans le même état où ils étoient pendant la vie, & qu'il y parvenoit par le moyen de ses injections, en rendant aux vaisseaux leurs diamètres & leurs saillies naturels qu'ils ne perdoient plus, parce que la liqueur qui les remplissoit & les embaumoit en même temps ne pouvoit plus s'échapper. Quelque assurance que donnât Ruyfch qu'il ne forçoit point le diamètre des vaisseaux, il ne put en convaincre le plus grand nombre des Anatomistes, qui d'ailleurs lui rendoient le plus de justice: à son tour Ruyfch ne fut jamais ébranlé par les plus fortes objections que l'on opposa plus d'une fois à son assertion constante sur cet article.

Mais je laisse cette discussion; il suffit, pour me rendre plus intelligible dans mes détails, & pour justifier en même temps le plan que j'ai choisi, d'avoir fait entrevoir le principe de la plupart des difficultés qui se présentent dans ces recherches dont je vais rendre compte.

Le volume de la rate est très-variable, on ne la trouve presque jamais de la même grosseur; tantôt très-petite, elle est absolument cachée dans l'hypocondre gauche, & n'occupe qu'un espace moitié moindre que celui qu'elle doit naturellement occuper; tantôt énormément grande, elle s'étend depuis le diaphragme jusque dans le bassin. Je l'ai observée en cet état plus d'une fois, & en dernier lieu avec M. Lieutaud à l'Infirmerie royale de Versailles, sur un sujet mort d'une maladie de poitrine. Il est à remarquer que ce malade ne s'étoit point plaint de douleur à la région de la rate ni à celle

à celle du foie, quoique le foie eût aussi un volume prodigieux & qu'il s'étendît pareillement jusqu'au bassin.

Il est singulier que la rate, dans ces divers états contre nature, ne soit presque jamais squirreuse ni desséchée; pas même plus dure ni plus tendue que lorsqu'on la trouve dans l'état le plus naturel. Ayant examiné cette grande rate dont je viens de parler, par différentes sections & par le déchirement, elle ne me parut pas sensiblement altérée dans ses parties organiques, du moins autant qu'il est possible d'en juger par cette inspection superficielle. Ce que j'observe le plus communément dans ces grosses rates, c'est que la substance en est plus molle & qu'elle a moins de consistance, comme si toutes les parties, par l'effet de la maladie, avoient perdu leur ressort & n'avoient plus entr'elles le même soutien.

D'un autre côté, il paroît certain que cette variation du volume ne dépend pas toujours de l'état de maladie. *M.*

Licutaud a observé que la rate n'a point de grosseur déterminée & toujours à peu près la même: il a trouvé, & sur l'homme, & sur plusieurs animaux vivans, que le volume de la rate dépend de l'estomac plein ou vuide; s'il est plein, il la presse & la resserre; s'il est vuide, il lui permet de s'étendre.* * *Hist. Acad. année 1738. p. 39.*

Ce fait est avéré par quelques Modernes célèbres qui ont écrit sur cette matière, & d'ailleurs je fais par des expériences que j'ai faites autrefois sur des animaux vivans, que la rate paroît très-sujette à se gonfler en recevant plus aisément & d'une manière plus marquée que les autres viscères, une portion d'une certaine quantité de sang soustrait à quelque partie du corps où il auroit été lancé par l'impulsion du cœur, sans les obstacles qui lui étoient opposés. *Haller. primæ linæ Physiol. de splen.*

La tunique qui revêt le corps de la rate varie encore beaucoup; tantôt on la trouve extrêmement mince, tantôt fort épaisse; quelquefois très-lâche & sans ressort, facile à déchirer & à détacher de la substance de la rate; quelquefois plus élastique & plus adhérente aux parties qu'elle couvre; mais ces variations ne m'ont paru dépendre que de l'effet des maladies qui affectent diversément ce viscère.

*Expos. anatom.
Traité du bas-
ventre.*

Ordinairement cette tunique dans l'homme est fort mince, & cependant assez élastique; dans plusieurs quadrupèdes, tels que le bœuf, le veau, le mouton, elle est plus épaisse, on la trouve sans peine formée de deux lames unies par un tissu celluleux très-sensible: on ne sauroit les démontrer dans l'homme, excepté au voisinage des gros vaisseaux qui pénètrent dans la substance de la rate, parce qu'en cet endroit la lame inférieure se détache un peu de la supérieure; c'est la remarque de M. Winslow. Mais quoique cette tunique ne paroisse pas ici sensiblement double, l'on seroit, je pense, autorisé à la regarder comme telle, ou du moins comme formée de plusieurs lames ou feuillets, 1.^o parce que ces lames paroissent réellement un peu disjointes ou séparées de l'entrée des vaisseaux spléniques, 2.^o parce qu'il m'est arrivé plus d'une fois de dédoubler presque entièrement cette enveloppe dans des sujets où elle avoit acquis un peu plus d'épaisseur.

Ces lames considérées séparément sont désignées par ces deux dénominations, *lame externe* & *tunique propre*. La structure de cette tunique proprement dite paroît différente dans l'homme & dans plusieurs quadrupèdes: dans le bœuf, le veau, le mouton, j'y ai observé fort distinctement des plans de fibres diversément dirigés en forme de bandes irrégulières, ou comme des espèces de losanges. On ne les trouve pas de même dans l'homme; cependant ayant quelquefois rencontré des rates dont la tunique étoit beaucoup plus épaisse, j'y ai remarqué des plans de fibres fort analogues à ceux dont je viens de parler, & ces fibres ressembloient parfaitement à des fibres charnues.

Pour bien faire ces observations, il faut préparer la rate par l'eau bouillante, enlever ensuite la lame externe & examiner avec la loupe la surface de la tunique propre après l'avoir bien essuyée ou après avoir laissé dissiper naturellement l'humidité qui la couvre; car cette humidité forme une espèce de glacié qui efface presque l'apparence des plans fibreux: mais ces plans fibreux ne sont bien sensibles dans

l'homme, que lorsque cette tunique est devenue plus épaisse par l'effet de quelque maladie. En disséquant l'enveloppe de la rate humaine bien constituée (je la suppose telle, à moins que je n'en avertisse) je trouve constamment qu'elle adhère aux parties qu'elle couvre, c'est-à-dire, à la substance même du viscère, par un contact immédiat & par des adhérences particulières qui semblent établir une continuité réelle entre ces deux parties, en une infinité de points différens. En effet, lorsque la tunique est disséquée, je trouve la paroi interne, sur-tout quand elle commence à se dessécher, inégale, c'est-à-dire, parsemée de petits points saillans presque imperceptibles : ce sont les fragmens des parties qui formoient les adhérences, & qui paroissent être comme des productions ou des prolongemens de cette paroi interne, ou du moins ils semblent s'y confondre & ne faire qu'un avec elle.

Lorsque j'examine de plus près ces points d'adhérence, en tirillant & en soulevant un peu la tunique pendant la dissection, j'observe des filets aussi fins que les cheveux, & qui partant de ces points d'adhérence, se plongent dans le corps de la rate : je les y ai suivis très-souvent jusqu'à trois ou quatre lignes de profondeur, & j'ai vu leurs communications réciproques avec d'autres filets tout pareils, qui se joignent à ceux-ci & paroissent former une espèce de réseau. J'ai observé plusieurs fois les mêmes fibrilles dans la substance même de la rate humaine, sur des fragmens de ce viscère macérés pendant long temps : lorsque j'en ai poursuivi quelques-unes avec beaucoup de patience, en commençant par l'intérieur du viscère où je les trouvois, je les ai conduites jusqu'à la tunique, où elles s'implantoient & où elles paroissoient se perdre ; elles se divisoient, se répandent & se confondent parmi les ramifications vasculaires & la substance pulpeuse.

Ces fibrilles ont un caractère particulier qu'il n'est pas facile de déterminer : d'abord je les distingue des vaisseaux capillaires, en ce que ceux-ci étant raclés légèrement avec le tranchant d'un scalpel, pour les dépouiller de la substance pulpeuse & du sang extravasé, paroissent blancs, jettent des rameaux plus

petits & de même espèce, ils résistent davantage au tiraillement & se cassent plus difficilement; au lieu que les fibrilles racées, lavées, macérées, m'ont toujours paru diaphanes, d'une couleur plus terne, & comme rougeâtres; de plus, je ne les vois pas se diviser en fibrilles plus petites, elles me paroissent assez uniformes. En second lieu, si ces fibrilles étoient des vaisseaux, sans doute ce ne pourroient être que des vaisseaux dégénérés, ou pulpeux, ou d'un caractère à peu près analogue. Mais deux considérations principales doivent arrêter sur cela: la première, c'est qu'assurément des vaisseaux pulpeux, surtout ceux de la rate, résisteroient moins au tiraillement; j'en juge par la nature de la substance pulpeuse de ce viscère: la seconde & la principale, c'est la multitude de ces fibrilles qui vont s'implanter & se terminer à la paroi interne de la tunique, sans qu'elles paroissent rebrousser ou se réfléchir dans le corps de la rate, ou même s'étendre sur cette paroi au delà de leurs points d'adhérence. Or il est constant que des vaisseaux, de quelque nature qu'on les suppose, ne se terminent nulle part de cette manière; les vaisseaux lymphatiques ont tout un autre aspect, tout un autre caractère. Enfin, ayant considéré bien attentivement ces filets, je me déterminerois à les regarder purement & simplement comme des fibres capillaires, qui, par leur expansion dans la rate, forment une espèce de réseau filamenteux, que je crois destiné à maintenir, à assujétir & à soutenir toutes les ramifications vasculaires & l'organe pulpeux; mais je me garderai bien de décider, avec Malpighi, que ce réseau soit fait de fibres vraiment charnues. Malpighi, dans ses derniers Ouvrages, prétend avoir observé ces fibres charnues; il les décrit d'une manière qui n'est pas bien claire, principalement à l'égard de la méthode qu'il employoit pour s'assurer de leur existence. Mais quoique puisse dire cet Anatomiste en faveur de cette opinion, à laquelle il paroît s'attacher avec une sorte de satisfaction, quoique puissent ajouter quelques Anatomistes qui, ayant travaillé d'après Malpighi, prétendent avoir également observé ce même réseau musculueux, je crois, le fait étant bien examiné, que l'on ne sauroit même donner ceci pour

une probabilité. Nous n'avons point d'objet de comparaison dans l'Anatomie: il est évident qu'il n'est pas possible d'admettre en parallèle le réseau musculéux de la paroi interne des ventricules & des oreillettes du cœur, que Malpighi produit dans cette circonstance comme tout-à-fait analogue: de plus, il ne paroît pas que Malpighi, en parlant de son réseau musculéux, ait d'abord eu directement en vûe ces filamens capillaires que je viens de décrire, mais plutôt ceux que je vais examiner.

En détachant, par la dissection, la tunique propre de la rate de certains quadrupèdes, tels que le bœuf, le veau, le mouton, l'on trouve des filets bien différens des précédens. Cette dissection ne peut se faire qu'en coupant à chaque coup de scalpel des filets blancs beaucoup plus gros, élastiques & solitaires, qui partant de la paroi interne de la tunique, se plongent dans le corps du viscère. En suivant leur trajet depuis leurs points d'adhérence à la tunique, j'ai vû que les uns se prolongent isolés plus ou moins profondément, & que les autres, rencontrant d'abord d'autres filets semblables, s'y anastomosent, forment par leur réunion, tantôt un seul cordon; tantôt de petits fragmens de toile membraneuse, d'où il sort encore, selon diverses directions, une nouvelle expansion de filets semblables aux premiers, ou plus petits, ou presque imperceptibles, lesquels formant entr'eux & avec d'autres filets de nouvelles anastomoses ou de nouvelles unions, se divisent encore, & ainsi de suite, jusqu'à ce qu'ils se terminent à la surface des vaisseaux spléniques, où ils paroissent aussi intimement adhérens qu'à la paroi interne de la tunique d'où l'on les a poursuivis.

Ayant fait différentes coupes à la rate, en suivant le tronc des vaisseaux & les principales ramifications pour les mettre à découvert, & pour observer, d'une manière opposée à la précédente, le développement des filets, j'ai vû que de la surface des vaisseaux il part tantôt des filets, tantôt de petites portions membraneuses qui s'épanouissent en fibres plus ou moins déliées, & dont on suit les progrès & les entrelacemens jusqu'à la tunique propre; de manière que les Anatomistes, depuis

Malpighi, sont indécis & ne savent s'il faut considérer les filets comme prenant leur origine de la surface des vaisseaux & se terminant à la paroi interne de la tunique propre, ou bien s'ils partent de cette tunique pour aller se terminer à la surface des vaisseaux. Quelques remarques que je ferai, en traitant des vaisseaux spléniques, me mettront à portée de dire mon avis sur cette question.

Ces gros filets blancs jettent, en se divisant, des filets plus petits, lesquels, étant suivis & débarrassés de la substance pulpeuse, paroissent se subdiviser encore; & après les avoir examinés bien des fois, ils m'ont semblé dégénérer enfin en fibrilles tout-à-fait semblables à celles que j'ai décrites dans la rate humaine, & qui se perdent également dans la substance pulpeuse.

Il suit de là, que le réseau filamenteux, épanoui de la manière que je l'ai détaillé dans la rate de certains quadrupèdes, doit être considéré comme composé d'abord de gros filets, ensuite de ces fibrilles qui constituent l'autre partie du réseau; partie vraiment commune à la rate humaine & à celle des quadrupèdes en général.

Malpighi, parlant des filets tels qu'il les a observés dans le bœuf, dans le mouton, &c. applique cette description à la rate humaine, sans spécifier les différences essentielles dont je viens de rendre compte. Je ne vois pas que les autres Anatomistes aient été beaucoup plus exacts sur cet article; les uns ont admis en général des filets indistinctement dans la rate humaine & dans celle des animaux, à la manière de Malpighi; d'autres, se conformant à Ruysch, ont positivement nié qu'il y en eût d'aucune espèce; plusieurs ont pris le parti de n'en point parler. Les observations précédentes donnent à connoître ce qu'il faut rectifier dans la description de Malpighi & de ceux qui l'ont suivi. A l'égard de Ruysch & de ses disciples, il faut convenir qu'ils ont raison d'exclure absolument de la rate humaine les filets tels que Malpighi les décrit, il est très-certain qu'ils n'y existent pas ainsi; mais ils ne sont pas si bien fondés à nier aussi toute autre espèce de filamens; car en

rapprochant de l'examen que je ferai de la rate injectée, ce que je viens d'observer sur ces fibrilles, il sera comme démontré que si l'on ne les découvre jamais dans la rate ainsi préparée, c'est moins par le défaut de la Nature que par l'effet de l'injection.

Malpighi ayant d'abord parlé des filets d'une manière générale, ne déclara pas alors son sentiment sur leur caractère. A la vérité, en démontrant, ainsi que l'avoit fait Highmore, par l'examen anatomique, qu'ils ne sont point creux, puisque chaque fibre apparente peut être divisée dans sa longueur en plusieurs autres plus petites, il acheva de détruire l'opinion des Anciens, qui prenoient ces filets pour des vaisseaux remplis d'un fluide, & l'hypothèse de Glisson, qui les avoit d'abord considérés * comme autant de canaux particuliers, portant aux nerfs une liqueur préparée & séparée dans la rate. Il parla ensuite plus positivement sur cet article dans ses Ouvrages posthumes; il y regarde en général ces filets comme vraiment charnus ou musculueux.

Glisson, de
hepat.

Quelques Auteurs habiles, sans adopter ce réseau musculueux, ne paroissant pas même le reconnoître, mais au lieu de cela, regardant comme musculueuse la tunique, de même que la capsule des vaisseaux, laquelle ils admettent dans l'homme & dans les animaux, soutiennent que la rate est un organe charnu ou musculueux: *ut adeo lienem machinam vocare liceat vasculosam æquè ac musculosam*; ce sont les expressions de Berger, qui a eu plusieurs partisans sur cet article. Mais ce que j'ai déjà dit de la tunique & ce qu'il me reste à en dire, ainsi que de la capsule des vaisseaux spléniques, ne se rapportent pas sur bien des points avec ce qui constitue les fondemens de cette opinion.

Berger, de naturâ
humanâ.

Ce sentiment sur le caractère musculueux de la rate en général, auroit, ce me semble, un degré plus marqué de probabilité, si l'on se fendoit sur l'observation suivante; car en développant ce viscère d'une certaine manière, j'y remarque en beaucoup d'endroits des plans de fibres, qui, par leur disposition, leur arrangement, & même par leur couleur, ont un aspect tout-à-

* Il se rétracta en quelque manière dans la suite sur cette hypothèse.

fait charnu ou musculueux, & présentent une organisation très-singulière, que je ne trouve décrite nulle part : cependant, par le détail de cette administration anatomique, que je donnerai ailleurs, je prouverai que ce n'est encore ici qu'une apparence trompeuse, comme l'est à peu près celle du réseau musculueux des fibrilles de la rate humaine. En effet, je me suis expliqué déjà sur le caractère très-équivoque de ces fibrilles : quant aux filets plus sensibles, qui n'appartiennent qu'à la rate de certains quadrupèdes, bien loin de leur trouver la moindre analogie avec des fibres charnues, j'y observe les marques & la contexture des substances ligamenteuses proprement dites.

*Winslow, exposé.
anatom. Traité
des os frais.*

Le ligament est une substance blanche, fibreuse, serrée, compacte, difficile à rompre ou à déchirer, qui ne prête que difficilement quand on la tire, & qui est cependant très-élastique, ayant un caractère particulier d'élasticité, qui ne peut être déterminé que par l'examen & la comparaison de certains organes du corps des animaux. Or je trouve ces propriétés réunies dans les filets que j'ai décrits dans la rate de certains quadrupèdes ; ils sont constamment blancs, difficiles à rompre, résistent beaucoup au tiraillement proportionnellement à leur grosseur ; ils sont composés de plusieurs fibrilles étroitement unies & serrées entr'elles ; en un mot, les cordons & les petites toiles qu'ils forment par leur jonction ou par leur expansion réciproque, comme je l'ai exposé, sont de vrais ligamens.

Ce caractère que j'attribue aux filets, je pourrois, je pense, le donner de même à la tunique propre de la rate, sur-tout à celle de plusieurs quadrupèdes. Etant enlevée & bien lavée, elle paroît blanche, elle est d'un tissu serré & compact, elle est difficile à déchirer : comparée à quelques ligamens capsulaires des articulations osseuses, ou à des toiles ligamenteuses qui couvrent certains muscles, ou qui les séparent, ou qui leur servent d'attache, on trouve une grande ressemblance. En effet, ces toiles paroissent être composées de deux sortes de ligamens fortement unis ou collés ensemble, savoir, du ligament capsulaire qui environne tout-à-fait l'article, & de plusieurs vrais ligamens

Ibidem.

ligamens qui d'espace en espace s'étendent sur le capsulaire, & s'y unissent fort étroitement par des plans de fibres diversement dirigés: or, si l'on veut bien se rappeler la description que j'ai faite de la tunique de la rate observée dans l'homme & dans quelques animaux, on reconnoît sans peine l'analogie.

En travaillant à dégager les filets & les fibrilles, on rencontre par-tout des ramifications vasculaires qui croissent & traversent le réseau filamenteux dans toutes les directions, & qui, par leurs anastomoses prodigieusement multipliées, forment entre eux une autre espèce de réseau vasculaire qui pénètre le premier dans toute son étendue ou sa profondeur, & qui y est comme enfermé ou impliqué.

Dans l'homme & dans plusieurs animaux, les vaisseaux spléniques se plongent dans le viscère par plusieurs troncs; ils ne pénètrent que par un seul tronc dans un grand nombre d'autres quadrupèdes.

Cette différence me paroît d'autant plus remarquable, que je l'observe constamment liée à d'autres différences essentielles sur la nature des vaisseaux spléniques: voici le fait. Dans le bœuf, le veau, le mouton, c'est-à-dire, dans ces animaux où les vaisseaux spléniques pénètrent dans le viscère par un seul tronc, 1.^o l'artère, en entrant & dans toutes ses divisions, est revêue d'une espèce de gaine ou capsule particulière, qui rend ses parois ou tuniques plus épaisses; 2.^o la veine perd d'abord son caractère de vaisseau, se décompose & se dépouille, pour ainsi dire, de toutes ses enveloppes; on ne trouve plus qu'une espèce de canal singulier qui suit en partie le trajet des branches artérielles, & qui se divise dans le corps de la rate en une infinité d'autres canaux ou sinuosités plus petites, qui semblent dégénérer enfin en cavités presque imperceptibles; 3.^o la tunique de la rate est plus épaisse, plus élastique, plus sensiblement formée de deux lames par l'interposition d'un tissu cellulaire; 4.^o on trouve ces gros filets que j'ai décrits.

Au contraire, dans les sujets où les vaisseaux spléniques pénètrent dans le viscère par plusieurs troncs, 1.^o les tuniques de l'artère restent telles qu'elles étoient, je n'y trouve point

d'enveloppe capsulaire marquée comme dans le cas précédent; 2.^o la veine conserve davantage son caractère de veine; 3.^o la tunique du viscère est plus mince, on n'y découvre plusieurs feuillets que dans quelques cas particuliers dont j'ai parlé; 4.^o on ne trouve point ces gros filets blancs élastiques qui ont le caractère ligamenteux.

Ce ne sont point ici de ces variétés qui s'observent indifféremment, tantôt dans un sujet, tantôt dans un autre; elles sont constantes dans les divers sujets dont je parle.

Pour découvrir, s'il est possible, les causes de ces singularités remarquables, il faut reprendre en détail quelques faits que je viens simplement d'énoncer & qui méritent une attention particulière, parce que sur cela je trouve, dans les Ouvrages des Anatomistes, plusieurs choses contestées & peu éclaircies.

*Malpighi,
de lienc.*

Malpighi prétend que dans l'homme, comme dans le bœuf & le mouton, les vaisseaux spléniques sont revêtus d'une capsule ou gaine assez forte: ce fait, ainsi exposé & adopté par un grand nombre d'Anatomistes, ne me paroît pas conforme aux observations que j'ai faites & répétées avec beaucoup de soin, & je crois remarquer que l'inexactitude porte sur deux points principaux.

J'avoue d'abord que dans le bœuf, le veau, le mouton, le cerf, on reconnoît très-distinctement une portion de la capsule que Malpighi décrit, mais je n'en trouve qu'une portion: je m'explique. Considérant le tronc de l'artère & le canal veineux comme deux tuyaux adossés & contigus parallèlement à leur axe, je dis que la substance capsulaire ne forme réellement qu'une espèce de gouttière qui embrasse & revêt en partie le tronc artériel, & dont les deux bords ou limbes viennent se terminer au canal veineux sans s'insinuer entre ce canal & l'artère, de manière qu'il n'y a proprement qu'une moitié du tronc artériel qui soit revêtue de la capsule; l'autre moitié n'est séparée du canal veineux que par une toile membraneuse très-fine & transparente, qui m'a paru être une production ou un alongement de l'épiploon, parce qu'effectivement l'épiploon paroît fournir une espèce

de languette cellulaire qui se plonge dans le corps de la rate avec les vaisseaux & les y suit dans leur trajet & dans leurs divisions, sans doute pour leur servir de liens. J'ajoute, pour donner un plus grand degré d'exactitude à cette description, que le canal veineux, le tronc artériel & la gouttière capsulaire formant par leur réunion & leur jonction réciproque une espèce de cylindre un peu aplati ou de figure ovale, si l'on suppose une section faite transversalement à ce tuyau, le plan ovale qui en résulte sera d'abord composé d'une petite portion vraiment circulaire, qui est l'aire ou l'ouverture du tronc artériel, ensuite d'une espèce de lunule qui fera le complément du plan ovale, & qui représentera dans la dernière exactitude la figure ou le contour de l'embouchure du canal veineux.

Voilà de quelle manière sont disposés & conformés les vaisseaux spléniques qui ne pénètrent dans le viscère que par un seul tronc dans plusieurs quadrupèdes; mais il n'en est pas de même dans l'homme & dans plusieurs autres sujets. Les troncs artériel & veineux se divisant ordinairement en trois branches avant que de se plonger dans la rate, y entrent sans être revêtus d'une pareille capsule; ils ne sont accompagnés que par une languette ou prolongement de l'épiploon, qui sert à les unir ou à les retenir dans leurs divisions ou ramifications, & la veine conserve davantage son caractère & sa figure ordinaires. Je trouve donc, 1.^o que la capsule des vaisseaux spléniques, telle que Malpighi la décrit, n'existe réellement que dans certains sujets; 2.^o que dans les sujets même où elle existe, elle ne forme qu'une espèce de gouttière; & par conséquent qu'elle n'entoure qu'à moitié les vaisseaux artériels.

Mais quelle peut être l'origine de cette capsule qui se trouve dans des sujets & manque dans d'autres? voici, je pense, la vraie cause de cette variété.

Dans les sujets où la veine splénique perd, en entrant dans la rate, son caractère de veine & devient un canal veineux dont les parois ne sont plus formées par les tuniques

de la veine, parce que ces tuniques semblent se décomposer & s'oblitérer, pour ainsi dire, en entrant dans la rate; dans ces sujets, je trouve la gouttière capsulaire, les gros filets blancs élastiques & deux lames bien marquées à la tunique de la rate: je vois de plus, le canal veineux étant ouvert dans sa longueur, des fragmens membraneux qui communiquent avec la gouttière capsulaire, qui donnent naissance à quelques-uns des gros filamens, & qui étant bien examinés me paroissent être les débris des tuniques de la veine. Le contraire arrive dans les sujets où la veine splénique n'est pas tout-à-fait constituée de même, & la rate de l'homme est dans ce cas. Il est donc très-probable que la formation de la capsule, des gros filets & de la multiplicité des feuillets ou lames, plus marquée sur la tunique qui revêt la rate, est dûe en partie à la décomposition de la veine, telle qu'elle arrive dans certains sujets: on est du moins fondé à le penser, en rapprochant les remarques précédentes.

Boerhaave soutenoit en général que les vaisseaux spléniques, l'artère & la veine, sont dépourvûs dans le viscère de leurs principales tuniques; que la tunique propre de la rate n'est que le produit de la décomposition & de l'expansion des fibres charnues de ces vaisseaux, & que la capsule fournie simplement par un allongement de l'épiploon supplée au défaut de ces enveloppes décomposées & employées ailleurs: mais il est évident que cette opinion, proposée d'une manière aussi générale, est incompatible, à bien des égards, avec les observations précédentes, & de plus je me suis assuré que les enveloppes ou tuniques de l'artère splénique ne souffrent aucune altération, aucune décomposition, même dans les sujets où la veine paroît souffrir un pareil changement; car j'ai toujours trouvé dans le mouton, dans le bœuf, dans le veau, l'artère splénique qui s'est plongée dans le viscère, constamment munie de toutes ses tuniques de manière à ne pas les méconnoître.

Ce qui induit peut-être en erreur à cet égard, c'est que dans la rate humaine l'artère étant réellement dépourvûe de

l'enveloppe capsulaire, & même en grande partie de ce tissu cellulaire qui enveloppe ordinairement les canaux artériels, ses parois ou ses tuniques sont plus minces; & l'étroite adhérence que l'on trouve entre la tunique de la rate & la paroi externe de l'artère à l'endroit où cette artère entre dans le viscère, peut faire croire que cette adhérence dépend de la continuation & de l'identité de ces deux tuniques, dont l'une se décomposeroit & se développeroit en quelque façon pour former l'autre.

La rate n'est pas dépourvue de vaisseaux lymphatiques, comme l'avoient écrit quelques Anatomistes célèbres; elle n'en a pas non plus une aussi grande quantité que d'autres l'ont pensé. On avoit déjà découvert ces vaisseaux sur la rate avant Malpighi, il en confirma l'existence; & comme il n'admet point d'exception sur cet article à l'égard de la rate humaine & de celle des animaux, on ne sauroit douter qu'il n'entende parler de la première: cependant il paroît très-clairement, par le détail de son observation, qu'il ne les avoit vûs que sur la rate de quelques quadrupèdes. Ruysch fit plus; un article principal du premier ouvrage par lequel il commença sa carrière anatomique, est employé à détailler un procédé certain pour découvrir ces vaisseaux non seulement sur la tunique, mais dans le corps même de la rate de quelques animaux, & il avertit spécialement que la rate humaine en a aussi, quoiqu'en moindre quantité. Il revint à ce dernier fait dans d'autres ouvrages postérieurs, & il fit graver ces vaisseaux, qui dans la rate humaine, comme dans celle de plusieurs quadrupèdes, se plongent dans le viscère, en suivant le tronc des vaisseaux sanguins. Nuck & d'autres Anatomistes ont ensuite également démontré sur le sujet humain ces vaisseaux, & l'on convient généralement que cette observation, de quelque manière qu'on s'y prenne, est très-difficile à faire; mais le fait n'en est pas moins certain & regardé comme constant: car il me paroît évident que ces difficultés dépendent de la disposition peu favorable dans laquelle on trouve ordinairement la rate humaine employée

Glisson, de hepate.

Warthon, de glandulis.

Ruysch, dilucidat. vular.

Epist. problemat. IV.

Et in Thesauris.

Adenograph.

à cet examen, & du plus petit nombre de ces vaisseaux dont ce viscère se trouve chargé.

Les nerfs de la rate, qui sont assez nombreux, qui embrassent en forme de plexus ou de réseau les artères spléniques, & qui, en se ramifiant avec elles, les suivent jusqu'à leurs dernières divisions, sont envisagés sous ce point de vue par les Anatomistes, sans qu'il y ait à cet égard ni variété ni contradiction.

Les principaux troncs artériels, en commençant à se ramifier, ne jettent pas, par une progression suivie & régulière, des rameaux de plus en plus petits: j'observe ici le même phénomène que dans les divisions de l'aorte & des autres principales artères, c'est-à-dire que les troncs de l'artère splénique donnent indistinctement, tantôt des branches proportionnées au tronc qui les produit, tantôt des tuyaux capillaires. Si l'on veut poursuivre ces divisions artérielles, on se trouve à tout moment arrêté par leurs nouvelles divisions, que l'on voit se multiplier d'une manière surprenante; bien-tôt on en perd la trace, elles échappent à la vue & semblent dégénérer en une autre substance très-remarquable, ou se confondre avec elle: c'est la partie pulpeuse de la rate, partie dont la consistance est presque aussi délicate que celle du cerveau.

C'est elle que les Anciens, d'après Érasistrate, ont appelée parenchyme, parce que ce Philosophe grec, trompé par les apparences, croyoit qu'elle n'étoit autre chose qu'un sang extravasé, épaissi & devenu une espèce de chair fongueuse & informe; mais quoique l'usage ait en partie consacré ce terme des Anciens pour désigner, dans la rate & dans quelques autres viscères, la substance pulpeuse, il n'est nullement exact, & l'on ne pourroit le conserver qu'en lui donnant une signification absolument différente de celle qui lui est propre.

Cependant quelques Anatomistes plus modernes semblent avoir admis en partie dans la rate le vrai parenchyme des Anciens, & à leur tête se trouve le célèbre Malpighi. Je remonterai dans un moment à la source de cette erreur, en examinant la rate préparée par l'eau bouillante; mais pour la

mieux faire sentir, cette erreur, il faut d'abord examiner le caractère de la substance parenchymateuse dans la rate qui n'a souffert encore aucune préparation.

Je vois constamment, dans l'homme & dans les animaux, les intervalles que laissent entr'elles les divisions immenses de vaisseaux sanguins, remplis par une substance rougeâtre, diaphane & pulpeuse. En développant la rate par le déchirement, je vois cette pulpe soutenue, liée, traversée par les filets & par les ramifications vasculaires dans toutes les directions; tantôt elle m'a paru composée d'un tissu de fibrilles d'une finesse & d'une délicatesse infinies, & qui adhèrent réciproquement entr'elles; tantôt j'ai trouvé ces fibrilles combinées avec des globules ou grains pulpeux & diaphanes, & tantôt ces globules m'ont paru composer entièrement toute la substance pulpeuse. En un mot, à cette première inspection, toute simple & toute superficielle qu'elle est, on commence à reconnoître que cette pulpe ne sauroit être assurément, ni en tout, ni en partie, le produit d'un sang extravasé, épaissi & transformé de cette manière.

Voyons ce que peut apprendre de plus le développement de la rate préparée par l'eau bouillante; car c'est dans de pareilles circonstances que l'Anatomiste est obligé d'avoir recours à différens procédés, à différens artifices, pour rendre plus sensibles certains organes que la Nature semble nous dérober.

La rate ayant naturellement peu de consistance & de soutien dans ses parties organiques, on lui communique plus de fermeté en la plongeant quelque temps dans l'eau bouillante. Cette préparation fait des effets qu'il est essentiel de remarquer avant toutes choses: la tunique, les filets & les vaisseaux de toute espèce se contractent & s'étrécissent, par conséquent l'étendue & le volume de la rate diminuent, parce que toutes les parties plus rapprochées, plus pressées & moins lâches, donnent au viscère plus de fermeté; mais cette fermeté plus grande n'existe réellement que dans l'ensemble des parties, car lorsqu'on veut les développer & les examiner séparément, on trouve que la consistance & la résistance élastique de chacune en particulier

ont diminué dans la proportion de ce qu'elles étoient dans l'état naturel ou avant la préparation.

En effet, tout ce qui a dans la rate le caractère ligamenteux que j'y ai fait remarquer, conserve encore assez de fermeté quand on veut le diviser, le déchirer ou le rompre; mais les parties pulpeuses perdent absolument le peu qu'elles en avoient, & n'offrent pas plus de résistance à leur division ou à leur développement que les molécules d'un fluide épaissi ou coagulé, tel que pourroit être le sang.

On voit donc évidemment que ceux qui se sont essentiellement attachés à examiner la rate préparée par l'eau bouillante, & qui ont préféré ce procédé dans leurs observations par l'apparence de fermeté qu'il donne aux parties, ont dû être trompés à bien des égards; ils n'ont pû prendre qu'une notion imparfaite de l'organe pulpeux, tel que j'ai commencé à le décrire dans la rate non préparée, ou tel qu'il existe dans la Nature. En quelque endroit que l'on fasse des coupes ou un déchirement du viscère préparé, par-tout on trouve les mêmes apparences d'une matière sans consistance, à peu près semblable au sang coagulé, laquelle est traversée dans toutes les directions par les ramifications vasculaires.

Malpighi ne sachant ce que c'étoit que cette matière qu'il observoit dans la rate préparée par l'eau bouillante, se trouva enfin convaincu en examinant au microscope le sang coagulé par la coction; il crut y apercevoir la même matière rougeâtre, composée des mêmes globules: en un mot, cette inspection lui offrit les mêmes apparences que celles qu'il trouvoit dans la rate, & il se détermina à penser que cette substance semblable qu'il voyoit dans le viscère n'étoit en plus grande partie qu'un sang extravasé & épaissi.

Mais plusieurs motifs auroient pû l'arrêter, ce me semble.

1.^o Si j'injecte à diverses reprises de l'eau tiède dans la rate pour la décharner, comme disoient les Anciens, j'entraîne peu à peu tout le sang; cependant si la rate ainsi disposée est préparée par l'eau bouillante, j'y trouve par-tout encore

la

la même substance que Malpighi croit être en grande partie un sang épaissi, & cette remarque pourroit seule détruire l'opinion de Malpighi, à moins qu'on ne supposât que le sang extravasé dans la rate & déjà coagulé n'a pu être dissous ni emporté par l'injection de l'eau chaude; mais il faut observer que le sang splénique reste parfaitement fluide après la mort, tandis que celui qui se distribue dans les autres organes se coagule promptement; propriété très-singulière, dont je ferai usage dans la suite. 2.° Si l'on compare la consistance, la couleur & l'espèce d'organisation qu'offre le sang préparé par la coction, à celles du prétendu parenchyme de la rate plongée dans l'eau bouillante, on y voit une différence trop marquée pour qu'on puisse les considérer comme les produits d'une même substance. J'ai observé cette partie parenchymateuse dans plusieurs de ces rates développées par le déchirement, comme une espèce de duvet ou de coton pulpeux très-fin; dans d'autres, comme un amas de globules rougeâtres fort petits, & que l'on distingue parfaitement avec une simple loupe. Sa couleur varie également dans les divers sujets, & par l'effet des maladies.

Il est donc évident que le sentiment de Malpighi, qui semble admettre en partie le parenchyme des Anciens, est insoutenable, puisque les phénomènes que nous offre le sang épaissi, coagulé, de quelque manière qu'il le soit, ne sauroient se rapporter à ceux dont je viens de parler: ce prétendu parenchyme n'est donc qu'une partie vraiment organique de la substance pulpeuse, ou plutôt ce n'est qu'une seule & même substance.

Mais cet organe est-il glanduleux? Malpighi déclare qu'il parmi ce qu'il regarde avec Érasistrate & les Anciens comme le produit d'un sang extravasé, épaissi & qui en impose sous l'apparence d'une chair fongueuse, il a découvert encore des grains pulpeux, des globules ou follicules qu'il appelle *glandes simples*.

Est-il vasculaire? Ruysch soutient que ce n'est ici qu'un amas immense des dernières divisions artérielles qui ont

210 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
dégénéré & pris un caractère pulpeux sans cesser d'être des
vaisseaux.

Voilà deux opinions diamétralement opposées, toutes deux
fondées sur des observations, & qui partagent encore aujour-
d'hui les Anatomistes, & voilà sans contredit un des points
les plus critiques & les plus épineux de l'anatomie de la rate.

Ce que je viens de dire précédemment sur le caractère
de cette substance pulpeuse, n'apprend rien sans doute de
constant ni de positif sur l'existence de ces fameux follicules
pulpeux ou glandes simples en forme de vésicules, que Mal-
pighi a découverts & décrits; mais ce n'est pas un motif
suffisant pour les nier ou pour en douter. Ce célèbre Ana-
tomiste en a parlé comme d'un fait constant, non seulement
dans la première Dissertation qu'il publia sur la rate & dans
plusieurs Lettres particulières écrites à différens Savans, mais
encore dans son Œuvre posthume adressée à la Société royale
de Londres, où il fait une révision & un second examen
authentique de tous ses travaux anatomiques. Il n'y a donc
pas de moyen plus sûr ni plus équitable dans ces circon-
stances, que de consulter Malpighi lui-même sur cet article
que je vais examiner le premier.

Il nous dit dans sa Dissertation sur la structure de la rate,
qu'aux extrémités des ramifications artérielles il trouve de
petits corps de figure à peu près ovale, qui y adhèrent plu-
sieurs ensemble, comme chaque grain de raisin tient à son
pédicule; que ces grains sont pulpeux, blancs & diaphanes;
que ce sont de vrais follicules sur lesquels les dernières di-
visions artérielles rampent & se ramifient; que dans ces fol-
licules est déposée une liqueur particulière, limpide, qui y
suinte par les artères; qu'en piquant ces follicules avec la
pointe d'une lancette, ils s'affaissent d'abord & laissent échapper
la petite quantité de liqueur qui y étoit renfermée, & par-là
démontrent sensiblement leur cavité; en un mot, que ces
grains pulpeux sont des vésicules ou des glandes simples, telles
qu'il les établit & les décrit dans un grand nombre d'autres
parties du corps humain.

Cette observation de Malpighi regarde, sans distinction, la rate humaine & celle de la plupart des quadrupèdes: il avoue pourtant qu'on ne découvre pas toujours si facilement ces follicules glanduleux, mais que les espèces de maladies capables d'engorger en général & de faire gonfler le système glanduleux dans les différentes parties du corps, les rendent très-apparens; & que quand on ne les découvre pas au premier aspect, cet état de maladie n'ayant pas précédé, on en vient à bout en raclant légèrement avec un scalpel & en lavant longtemps & à différentes reprises les fragmens de la rate développée par le déchirement: *Solâ, dit-il, lienis laceratione innotescunt (glandulæ) in bove, ovis, caprâ, &c. levis factâ cultro abrasione; vel longâ communis aquæ ablutione patent.* Il ajoute qu'il est plus difficile en général de les découvrir dans la rate humaine; cependant, dans son Œuvre posthume, il assure qu'on les y découvre également bien, pourvu que les fragmens de la rate lacérée soient exposés à une longue macération dans l'eau commune: c'est ce dernier moyen, comme le plus sûr, qu'il indiqua à Gaspard Bartholin, dans une lettre qu'il lui écrivit à ce sujet, & sur le succès duquel Bartholin s'applaudit dans sa réponse, en ces termes: *Maximè mihi satisfeci, cum non ita pridem in liene glandulas manifestissimas deprehenderim methodo à te mihi traditâ.*

Or, en développant la rate humaine, ou celle du bœuf, du mouton, ou du veau, sans préparation antérieure, ou telle qu'on la trouve après la mort, il m'est arrivé quelquefois de trouver six, huit, dix rates de suite où je n'ai point decouvert de grains ou follicules glanduleux; soit à la vûe simple, soit avec une loupe; je n'y voyois qu'une substance pulpeuse, diaphane & presque uniforme: quelquefois j'ai eu des rates où je decouvrais quelques follicules pulpeux, dispersés en différens endroits: quelquefois j'en ai développé deux & trois de suite dont toute la substance pulpeuse ne paroissoit composée, même à la vûe simple, que de ces grains ou follicules de différente grosseur.

Il ne m'a point paru que ces variétés dépendissent toujours de l'état de maladie: j'ai observé les follicules dans certaines

Malpighii,
exercitat. de liene.

Malpighii,
opus posthum. ad
reg. sociat. Londinens.

Vide ejusdem
Malpighii opus
posthum.

Vide Morgagni,
epistol. anatomic.
III, pag. 23.

rates qui ne paroissent nullement affectées; d'autres, où je ne pouvois les apercevoir, avoient des caractères de maladie, car leur enveloppe ou tunique étoit ou plus épaisse, ou se déchiroit & se détachoit très-aisément du corps de la rate, ou bien la substance du viscère en général étoit sans consistance & comme flétrie.

Les recherches des follicules glanduleux dans la rate humaine & dans celle des animaux, préparées par l'eau bouillante, m'ont offert les mêmes variétés: tantôt en coupant & en lacérant de différente manière, pour faire le développement, je n'ai trouvé la substance pulpeuse que comme une espèce de velouté ou de duvet très-fin, formant un tissu ou un entrelacement très-serré, sans apparence du moindre globule, ni à la vue simple, ni avec la loupe: tantôt elle ne m'a paru composée que de ces grains ou follicules plus ou moins sensibles, répandus par toute la rate dans les mailles du réseau vasculaire & filamenteux. Enfin, le résultat de mes observations assez multipliées me fait penser que d'une quantité donnée de rates, la plus grande partie sera celle où l'on ne découvre point de ces globules ou grains folliculeux, que Malpighi appelle glandes.

Si je me borne donc à ces seules observations, qui établissent une variété bien réelle dans ce fait, j'y trouverois au moins autant de raison pour exclure que pour admettre les follicules glanduleux, & je crois apercevoir ici l'origine du doute & de l'indécision de plusieurs Anatomistes: ceux qui n'ayant employé qu'un petit nombre de rates, n'en ont point rencontré où les follicules fussent apparens, ou même ceux qui ayant quelquefois aperçu ces globules pulpeux, ne les ont regardés, avec les adversaires de Malpighi, que comme un produit de quelque maladie, comme des altérations & des espèces d'accidens qui ne devoient ni ne pouvoient faire tirer aucune conséquence sur une semblable organisation dans l'état naturel du viscère; ceux enfin qui ont préféré la méthode de l'injection, sans tenir compte des autres procédés anatomiques, se croient tous autorisés à nier positivement l'existence des follicules glanduleux de Malpighi.

Mais ni ceux qui en doutent, ni ceux qui les nient, ne me paroissent point assez fondés ; quelques raisons qu'ils donnent, ils ne vont point au fait contre Malpighi, car ils ne se conforment point à sa doctrine dans leurs recherches, & ils perdent de vûe le point essentiel d'où dépend l'éclaircissement du fait ; c'est-à-dire que Malpighi avouant que souvent les follicules pulpeux ne peuvent être observés à la première inspection dans la rate non préparée, on n'en sauroit tirer aucune induction contre lui, puisqu'il assure en même temps qu'on les y découvrira le plus souvent indépendamment de l'état de maladie, pourvû qu'on laisse macérer long-temps la rate.

Or, s'il est vrai que la macération opère constamment cet effet, il me semble que les follicules pulpeux doivent être admis comme appartenans incontestablement à l'organisation naturelle, puisque l'on ne fait ici que rendre sensible un organe qui ne laissoit pas d'exister, quoique par sa petitesse ou par son affaïssement il échappât à la vûe. Examinons donc avant toutes choses si la macération, sans altérer l'état naturel de certains organes, peut simplement les rendre plus apparens.

Nous savons que de tous les fluides l'eau est la plus capable de s'insinuer & de pénétrer dans le tissu & dans la porosité des parties molles du corps des animaux : d'un autre côté, si nous considérons la partie pulpeuse de la rate, nous trouvons une substance homogène, lâche, flasque, & par conséquent très-disposée à s'imbiber d'eau uniformément & à se gonfler dans toutes ses parties, de manière à rendre son organisation sensible aux yeux de l'Observateur sous une forme tout-à-fait semblable à celle qu'elle a reçue de la Nature, & qui, avant la macération, n'échappoit le plus souvent à la vûe qu'à cause de son degré de petitesse ou du plus grand affaïssement où elle étoit.

Il faut donc regarder l'effet de la macération comme une sorte d'injection lente, beaucoup plus pénétrante que les autres injections les plus subtiles & les plus recherchées, & qui seule, du moins jusqu'à présent, est capable de rendre visibles un grand nombre de petits organes très-essentiels dans l'économie

du corps des animaux. Ce moyen anatomique, dont nous devons l'emploi bien entendu à la sagacité de Malpighi, est d'autant plus commode qu'il est très-simple & qu'il n'est guère possible de le regarder comme suspect dans les résultats qu'il donne: en voici les détails.

Quand j'ai laissé macérer assez long-temps différens fragmens lacérés de ces rates, où la vûe simple ni la vûe armée ne découvroient point de follicules pulpeux, & que je les ai soumis ensuite à un nouvel examen, j'y ai découvert constamment ces follicules de Malpighi; & s'il arrivoit quelquefois qu'ils ne fussent pas apparens, ils le devenoient par une plus longue macération; ou même si malgré ce dernier moyen je ne découvrois pas ces globules, ce qui arrive très-rarement & ne doit par conséquent faire aucune exception essentielle, ils devenoient enfin visibles, moins distinctement à la vérité, lorsque la rate ayant été tirée de l'eau, commençoit à paroître moins humectée ou pénétrée du fluide, à cause de l'évaporation insensible qui s'en faisoit. Apparemment dans ces circonstances les globules pulpeux se trouvant plus rapprochés dans la rate d'un tissu plus serré ou plus dense, car il y en a de cette espèce, perdent absolument leur forme arrondie en se comprimant réciproquement de tous côtés par l'effet de leur gonflement, & ils ne deviennent apparens sous leur forme naturellement arrondie, que lorsque leur gonflement diminue un peu après l'extension de la rate. Cependant j'avoue que je n'ai pas trouvé ce moyen absolument infaillible; mais comme cette observation peut manquer dans quelques cas particuliers par des accidens qu'il n'est pas possible, je crois, de déterminer, & qu'en matière de Physique on doit juger d'un fait par le plus grand nombre de résultats semblables dans les mêmes observations répétées & comparées, on ne sauroit, je le dis encore, en rien conclurre contre l'existence réelle des follicules pulpeux de Malpighi.

Malgré tout cela, on pourra toujours opposer le sentiment contraire de Ruych, qui nie absolument ces follicules, en produisant les résultats de ses injections. Il faut donc examiner

présentement si l'injection, par la méthode de Ruysch, est une voie plus ou moins sûre pour développer & pour faire connoître la substance pulpeuse de la rate.

Mais, pour aller par degrés dans cette recherche, ou plutôt pour aller directement au fait & prendre la difficulté à son principe, je crois qu'il est essentiel d'examiner d'abord si la matière de l'injection peut être portée jusque dans cette substance pulpeuse & la remplir comme le peuvent être les productions ou ramifications vasculaires, qui, dans le sentiment de Ruysch, sont moins subtiles & plus perméables. Pour obtenir quelque éclaircissement sur cela, rien ne m'a paru d'abord plus favorable que l'injection même employée par Malpighi.

Ayant laissé tremper quelques heures de suite la rate dans l'eau chaude, pour rendre plus fluides les liqueurs qui s'y arrêtent après la mort & pour donner plus de souplesse aux parties solides, j'ai injecté de l'eau tiède par les vaisseaux spléniques, & j'ai retiré cette injection jusqu'à ce que l'eau soit sortie sans être teinte: cela fait, je laisse égoutter l'eau, & j'en facilite la sortie par de très-légères compressions. Le viscère étant préparé par cette espèce de lotion, les ramifications vasculaires & la substance pulpeuse paroissent d'un blanc sale ou jaunâtre. Il est possible de mettre la rate à peu près dans le même état, par un moyen encore plus simple; il ne s'agit que de la laisser tremper dans l'eau pendant plus long temps, en observant de renouveler l'eau très-souvent jusqu'à ce qu'on s'aperçoive qu'elle ne prend presque plus de teinture. La rate étant ainsi disposée, j'injecte de l'encre dans l'artère splénique, sans forcer l'injection; je fais une ligature aux vaisseaux pour empêcher ce fluide de s'échapper, & pour lui laisser le temps de colorer les parties où il s'est insinué; je détruis la ligature & je laisse échapper l'encre injectée, en employant même une légère compression; je fais ensuite différentes sections dans le corps de la rate, & je ne remarque pas que la substance pulpeuse ait été pénétrée par l'injection noire.

Cependant elle auroit dû l'être, si, considérée dans le sentiment de Ruysch comme composée de vaisseaux pulpeux

ou des dernières ramifications vasculaires, elle eût été également injectée; car dans ce cas elle auroit paru intimement colorée en noir, parce que la trame en est très-déliée, très-fine & transparente.

Je fais d'ailleurs, par un grand nombre d'observations dont je ferai usage ailleurs, que cet organe pulpeux se colore de différentes manières, selon que la liqueur qui y pénètre ou qui la mouille pendant la vie est plus ou moins colorée.

Je ne reconnois donc l'impression & la trace noire de l'injection de Malpighi que sur des vaisseaux capillaires très-fins, qui se ramifient en grand nombre sur la substance pulpeuse, mais qui n'y transmettent pas le fluide noir dont ils portent l'empreinte.

Malpighi avoit déjà vû les mêmes vaisseaux par le moyen de son injection, qui me paroît préférable en bien des circonstances aux injections solides, & il avoit jugé que la matière colorante dont ils sont noircis ne s'insinuoit pas dans les parties sur lesquelles ils paroissent se ramifier.

Ce fait autorise d'abord à penser que la matière de l'injection de Ruysch n'est pas capable non plus de s'insinuer dans la substance vraiment pulpeuse de la rate, & qu'elle n'est portée que dans les dernières ramifications artérielles, qui, quoique très-fines & devenues comme pulpeuses, ne constituent pourtant pas elles-mêmes l'organe vraiment pulpeux, comme le pensoit Ruysch, & ne paroissent pas même en être l'origine ou le principe.

En effet, si j'injecte la rate par la méthode de Ruysch, & si j'en sépare tout de suite une partie pour la faire macérer dans l'eau pendant plusieurs jours de suite, je vois qu'en la faisant flotter dans la liqueur à différentes reprises, il s'en sépare toujours une assez grande quantité de flocons qui rendent l'eau louche & d'un blanc sale: la même chose arrive à la partie corticale d'un cerveau injecté, laquelle ressemble beaucoup, par sa consistance, à l'organe pulpeux de la rate, & qui lui est assez souvent comparée.

*F. Ruysch, thes.
anat. I, p. 30.
Passim in aliis
thes. in epistol.
problem. IV.*

Ruysch se servoit de ce moyen pour développer, disoit-il, la coagulation des vaisseaux pulpeux injectés; il prétendoit détruire

détruire ainsi la conglutination, les petites adhérences ou connexions qui unissoient & retenoient ces vaisseaux réciproquement entr'eux : il appliquoit sur-tout cette méthode à la préparation de la substance corticale du cerveau la plus superficielle, qu'il regardoit comme entièrement injectée ; mais il est comme évident que l'injection n'avoit pas pénétré la substance vraiment pulpeuse, puisqu'elle se dissolvoit, pour ainsi dire, dans l'eau sous la forme de flocons blancheâtres. Or, puisque j'observe que ces flocons fournis en grande quantité par la substance corticale d'un cerveau injecté, & par la rate également injectée, ne sont pas différens de ceux que fournissent ces mêmes organes non injectés & développés dans l'eau de la même manière, on en peut conclurre, ce me semble, qu'au lieu de les regarder simplement comme des liens ou membranes très-fines qui soutiennent & unissent tous ces vaisseaux pulpeux, il faut plutôt les regarder comme l'organe vraiment pulpeux non injecté, qui par son caractère de pulpe est seul disposé à se décomposer & à se dissoudre, pour ainsi dire, de la manière dont je viens de le détailler, & qui étant comme une appendice particulière de ces mêmes divisions artérielles injectées, qui commencent seulement à paroître comme pulpeuses à leurs extrémités où se borne l'injection, est renfermé & retenu dans les mailles de ce réseau artériel, comme ce réseau artériel lui-même est soutenu par l'organe pulpeux.

Voilà ce que les faits précédens & les observations antérieures nous apprennent sur cet article, & c'en est assez ; ce me semble, pour montrer que l'injection de Ruysch n'est pas un moyen plus convenable pour éclairer sur les différentes parties organiques de la rate : les résultats plus détaillés d'une pareille injection confirment au contraire qu'elle est plutôt un obstacle.

En effet, si je compare la rate humaine ou celle d'un quadrupède, injectée, avec une autre qui ne l'est pas, je ne vois rien de semblable dans l'une & dans l'autre : je ne crois plus voir le même viscère. C'est ce que l'illustre Boerhaave, dans son épître sur les glandes, disoit à Ruysch en ces termes :

Mém. 1754.

E e

H. Boerhaav.
epist. anat. ad F.
Ruyfch. p. 35.

Partem (corporis) præparatam ope injectæ ceræ compara cum illâ priore (non præparatâ) profecto ne similitudinem quidem ullam invenies, sed judicabis alia omnino esse corpora. La preuve la plus frappante de ceci est la description que Ruysch nous donne lui-même de plusieurs muscles où l'injection avoit parfaitement bien donné: il nous les représente comme ne paroissant plus formés & tissus que par une infinité de vaisseaux impliqués les uns avec les autres. Or si les trousseaux des fibres charnues si nombreuses, si sensibles, disparaissent sous la multitude innombrable de ces ramifications vasculaires injectées qui les couvrent & les masquent, faut-il ne pas regarder comme suspects les résultats de ces injections, surtout dans les viscères tels que la rate, qui sont en grande partie formés par une substance extrêmement pulpeuse, facile à s'affaïsser, à céder à l'expansion ou gonflement des vaisseaux injectés, & par conséquent à disparaître?

Il me paroît donc évident que ce seroit se tromper que de considérer avec Ruysch la rate injectée comme représentant fidèlement ce qu'elle étoit pendant la vie, de borner l'organisation de ce viscère à la multitude infinie de vaisseaux injectés qui paroissent en composer tout le volume, parce que ce sont ici les seules parties visibles, & d'exclure entièrement l'expansion filamenteuse, les grains ou follicules de Malpighi, & tout ce qui paroît dans une rate qui n'est pas encore injectée: car il est constant, par les remarques précédentes, que les parties qui sont, pour ainsi dire, hors de la portée du système vasculaire où l'injection peut s'insinuer, doivent disparaître & comme s'oblitérer.

Quoique Ruysch eût de sa méthode & de ses résultats une idée bien différente, il étoit trop exact & trop fidèle dans ses descriptions, pour dissimuler dans ce qu'il observoit rien de ce qui pouvoit même paroître contraire à son opinion: il nous fournit donc dans plusieurs endroits de ses Ouvrages des motifs de soupçon contre sa méthode employée pour l'anatomie exacte & entière d'un viscère, en déclarant à l'égard de la rate & de quelques autres parties, que parmi

les dernières ramifications vasculaires injectées & comme à leurs extrémités, il découvroit encore certains organes d'une structure, dit-il, inconnue, & qui demandoient de nouvelles recherches. Or si nous consultons là-dessus l'illustre Boerhaave qui connoissoit beaucoup la plupart de ces pièces injectées, & qui, selon l'aveu même de Ruysch, avoit une vue excellente & comme privilégiée pour bien discerner les plus petits objets, il nous fait entendre que ce phénomène n'étoit apparent que lorsque l'injection avoit moins bien donné qu'à l'ordinaire, & qu'elle ne masquoit pas si complètement les parties où elle n'avoit point été portée.

Herm. Boerhaav. epist. anat. ad F. Ruysch.

Mais l'observation suivante achève de me prévenir contre la méthode de l'injection pour les recherches dont il s'agit. J'ai voulu avoir une rate de mouton, gorgée de sang autant qu'elle l'est pendant la vie de l'animal : c'est précisément l'état dans lequel Ruysch soutenoit qu'il remettoit les parties par le moyen de l'injection, en y introduisant une liqueur à la vérité différente du sang, mais qui y suppléoit & n'en occupoit que la place. J'ai donc fait faire à un mouton vivant l'extraction de la rate, après avoir lié les vaisseaux pour qu'il n'en sortît point de sang ; j'ai soumis cette rate à l'impression de l'eau bouillante pour coaguler les liqueurs arrêtées, & j'ai eu ce viscère injecté naturellement, pour ainsi dire, & précisément dans l'état où Ruysch prétend le remettre par son injection artificielle : car, selon lui, après la mort les parties organiques s'affaissent, les artères se contractent & chassent une bonne quantité des liqueurs qui y circuloient pendant la vie ; par conséquent le système vasculaire dispaçoit en grande partie, & nous ne pouvons juger qu'imparfaitement de l'organisation.

J'ai procédé à l'anatomie de cette rate injectée de sang dans l'opinion de Ruysch, mais il s'en faut bien que cette injection ait produit les mêmes phénomènes que la précédente. L'effet de celle de Ruysch est de ne représenter la rate que comme un tissu immense de vaisseaux ; par l'effet de l'autre je vois en général toute la substance de la rate

d'une couleur un peu plus foncée, les vaisseaux y sont un peu plus apparens, mais je n'en trouve à peu près que la même quantité que l'on remarque dans une rate ordinaire, & j'observe d'ailleurs les mêmes parties organiques dont j'ai déjà donné la description.

De ces diverses observations il paroît résulter, 1.^o que l'injection de Ruysch masque la vraie organisation de la rate, ou la fait paroître différente de ce qu'elle est réellement; 2.^o que pendant la vie le sang ne remplit pas aussi complètement les vaisseaux que les remplit la matière de l'injection artificielle, qui par conséquent force le diamètre des vaisseaux; 3.^o que si l'injection n'est pas le meilleur moyen pour éclairer sur l'organisation de la rate, il faut au moins avouer que c'est le seul capable de bien faire connoître le système vasculaire de ce viscère, & de rendre sensibles les divisions prodigieuses qu'y souffrent les ramifications artérielles, & dont il est impossible de prendre une juste idée en travaillant sur la rate qui n'est pas injectée.

Je reviens donc aux follicules pulpeux de Malpighi, & je soutiens qu'indépendamment de l'autorité de ce célèbre Anatomiste & de plusieurs autres qui l'ont suivi; que malgré les preuves très-fortes alléguées en différens temps en sa faveur, & tirées de l'état de maladie ou de la disposition contre nature des organes; que d'un autre côté négligeant absolument les preuves contraires que Ruysch & ses partisans tirent du résultat des injections, preuves dont on vient de voir le défaut par l'analyse exacte qui en a été faite; je soutiens, dis-je, fondé simplement sur mes propres observations plus directes, moins détournées, ce me semble, de l'état essentiel de la question, qu'il existe des follicules pulpeux dans la rate humaine & dans celle des animaux, de ceux du moins que j'ai examinés; qu'ils y existent d'une manière assez uniforme, c'est-à-dire, qu'on ne doit pas se flatter de les mieux observer dans la rate d'un adulte que dans celle d'un enfant, mieux dans le bœuf ou dans le veau que dans le mouton, quoique la différence du volume respectif de ces viscères soit

très-considérable* ; que la substance pulpeuse de la rate ne paroît presque composée que de ces globules pulpeux ; que parmi leur plus grand nombre il y en a ordinairement quelques-uns un peu plus gros & plus apparens, semés & dispersés parmi les autres ; que c'est ici un organe très-étendu & constant dans la rate, quoique l'injection le fasse presque entièrement disparaître & l'oblitérer, pour ainsi dire ; qu'il est sans doute le plus essentiel, & que la fonction principale de ce viscère paroît plus particulièrement en dépendre.

Au reste, ces follicules ne sont peut-être pas des glandes simples, isolées ou solitaires, comme Malpighi le prétend, mais plutôt un organe singulier d'une espèce différente : c'est sur quoi je tâcherai de donner plus d'éclaircissimens, en comparant avec ce que je viens de dire précédemment, les détails que je suis obligé de supprimer aujourd'hui, & les observations que je rapporterai dans la suite. Je ne considère ici que d'une manière générale les follicules pulpeux & leur existence, sans chercher à déterminer actuellement l'espèce d'organe qu'ils constituent.

Un autre article dont il me reste à parler, & sur lequel il n'y a pas moins de variation, moins de contestation parmi les Anatomistes que sur le précédent, est celui qui regarde les cellules de la rate, admises par les uns, niées par les autres. C'est encore une fameuse question qui a été plusieurs fois traitée sans être toujours bien entendue : il est donc important de constater d'abord ce que l'on entend, ou plutôt ce que l'on doit entendre par cellules de la rate, d'après ce qu'en disent quelques Auteurs célèbres qui sont chefs d'opinion, qui sont capables de faire loi dans ce genre & de partager les sentimens des Anatomistes.

* Ruyfch ayant injecté la rate fort grande d'une fille de taille gigantesque, & n'y ayant pas mieux découvert les follicules glanduleux, produit ce fait contre Malpighi ; mais cette preuve pèche par deux endroits essentiels ; 1.° par la méthode de l'injection employée sur cette rate ; 2.° par la

supposition tout-à-fait gratuite que l'organisation doit être plus marquée dans la rate plus volumineuse d'un grand sujet ; supposition détruite déjà de son temps par un grand nombre d'observations très-analogues publiées par Leeuwenhoek & par plusieurs faits que fournit l'Anatomie comparée.

Les Anciens jusqu'à Malpighi s'accordent à nous représenter la rate comme un composé de ramifications vasculaires entre lesquelles le sang s'épanche, s'épaissit & prend une consistance semblable à celle d'une espèce de chair fongueuse & informe: ils considèrent donc ce viscère comme une véritable éponge dont le tissu n'est dû qu'à l'entrelacement des vaisseaux, & tout le reste, c'est-à-dire, les intervalles cellulux ou les mailles que laissent entr'elles les ramifications, est occupé ou rempli par le sang épanché. Voilà précisément les cellules que les Anciens admettoient dans la rate, en la regardant comme un corps rare & spongieux: ce sont leurs termes.

Des Auteurs modernes semblent avoir en partie confondu ces espèces de cellules avec celles de Malpighi: voici l'idée qu'il faut en avoir suivant la doctrine de cet Anatomiste, dont je vais faire le précis le plus clairement qu'il me sera possible.

Les canaux artériels & veineux s'étant ramifiés conjointement & uniformément dans toute l'étendue de la rate, il en résulte un tissu réticulaire vasculaire, dont les mailles sont liées entr'elles par des cloisons particulières que produit le nouveau développement d'une substance membraneuse: ces cloisons multipliées à l'infini forment, entre toutes les ramifications, un nouveau tissu vraiment celluleux, dont les cellules communiquent entr'elles; leurs parois membraneuses soutiennent une partie des dernières ramifications vasculaires, & dans l'intérieur de ces cellules sont placés les follicules pulpeux, qui, plusieurs ensemble, tiennent à chaque extrémité des dernières ramifications artérielles, comme à leur pédicule. Ces dernières ramifications, considérées ici comme pédicules, fournissent enfin deux rameaux, dont l'un se répand, s'étend & rampe sur plusieurs follicules pulpeux, pour filtrer & déposer dans leurs cavités une liqueur particulière qui y doit recevoir une nouvelle élaboration; l'autre rameau détourne le sang superflu à la sécrétion, & le laisse épancher immédiatement dans les cellules: ce sang épanché se répand sur tous les follicules, souffre

en ces endroits détournés une sorte de stagnation, ou plutôt un ralentissement dans son cours, & rentre ensuite dans les voies de la circulation par les bouches ouvertes des canaux veineux, dont les extrémités aboutissent & se terminent à toutes les cellules comme à leurs sinus ou à des espèces de cul-de-sacs dilatés : *Ita ut (hæ cellulæ) videantur tot appendices ventarum vel earumdem diverticula.*

Voilà la représentation fidèle des cellules spléniques de Malpighi. *Malpighi, opus posthum.*

Un autre Anatomiste, dont le nom n'est pas moins illustre, paroissant admettre de pareilles cellules dans quelques animaux, tels que le mouton, les représente un peu différemment dans l'homme. « La substance de la rate, dit-il, est dans l'homme presque toute vasculaire, c'est-à-dire, composée de toute sorte de vaisseaux ramifiés : on trouve, dans toute son étendue, des ramifications veineuses très-nombreuses ; on y voit par-tout entre ces ramifications, comme un épanchement universel de sang extravasé & imbibé ou arrêté dans une espèce de tissu cotonneux, transparent & d'une finesse extrême, que l'on trouve épanoui par tout le volume de la rate. Ce tissu cotonneux ayant entouré toutes les ramifications, se termine enfin en cellules presque imperceptibles qui communiquent ensemble ».

Ainsi cet Anatomiste pense premièrement que le tissu cotonneux, épanoui entre toutes les ramifications des canaux artériels & veineux, forme une substance comme spongieuse & veloutée, où une partie du sang s'épanche ; secondement, que le même tissu cotonneux forme de plus de petites cellules particulières, qui communiquent toutes entr'elles & avec le premier tissu spongieux, dont elles ne sont, pour ainsi dire, que la suite & la continuation, puisque dans le sens du texte qui vient d'être cité, le tissu cotonneux & les cellules cotonneuses peuvent être considérés comme les mêmes réservoirs du sang épanché, quoique, à la rigueur, ce soit deux choses distinctes. *Winflow. expos. anat. Traité du bas-ventre.*

On voit sensiblement en quoi diffèrent ces deux sentimens : le premier n'admet que des cellules membraneuses, formées

entre toutes les ramifications des canaux artériels & veineux; c'est un tissu cellulaire assez semblable à ceux que l'on trouve si communément dans presque toutes les parties du corps des animaux, & qui n'en diffère que par les autres organes de la rate avec lesquels il se trouve combiné: dans l'autre sentiment on établit une substance cotonneuse très-fine, semblable à un velouté, formant un tissu spongieux très-délié entre les ramifications vasculaires, & se terminant en cellules veloutées extrêmement petites, du même caractère. D'un autre côté Ruysch assure qu'il n'y a dans la rate des cellules d'aucune espèce, rien que l'on puisse regarder comme cellulæux.

Ces opinions diverses & opposées ne sont pas dénuées de certaines preuves qui en sont comme les fondemens; mais quelles que puissent être les observations dont les résultats font tirer des conséquences si différentes pour & contre les cellules spléniques, elles pèchent sûrement par quelque endroit, & c'est ce défaut qu'il faut chercher à reconnoître.

Quand on ouvre une rate soufflée & qui commence à se dessécher, dans cet état de gonflement on en trouve l'intérieur entièrement cellulaire; on distingue les communications réciproques des cellules; on voit les cloisons transparentes, fines; membraneuses, chargées de ramifications vasculaires très-déliées; & l'on remarque quelquefois sur ces parois des corpuscules ou petits grains un peu saillans, en forme de points plus opaques. Je les ai observés presque toujours, & d'une manière plus marquée, lorsque, avant de souffler la rate, j'ai employé une préparation ou un procédé dont je parlerai ailleurs. En un mot; cette administration anatomique nous présente assez exactement la substance cellulaire constituée comme Malpighi la décrit.

J'avoue d'abord que ce moyen d'observer la rate après l'avoir soufflée ou distendue par l'injection de l'air, prouve assez solidement une conformation cellulaire en général dans le corps de la rate; & quand on manqueroit de toute autre preuve, celle-là pourroit peut-être suffire, & je ne vois pas d'objection capable de la bien détruire; mais il y a une expérience qui me paroît encore plus concluante,

En

En quelque endroit de la surface de la rate que l'on fait une petite ouverture avec la pointe d'un scalpel, on fait gonfler tout le volume de la rate, en soufflant avec un chalumeau plongé sans ménagement par son extrémité dans cette ouverture. Cette expérience ne manque jamais, en supposant toujours la rate saine & bien constituée: or, quel que soit l'endroit par où le courant d'air s'insinue & pénètre, il faut certainement que cet endroit ait une communication très-librement établie dans toute l'étendue de la rate, car il ne faut pas souffler bien fort pour faire gonfler tout le volume du viscère.

On ne sauroit soupçonner, quand on fait soi-même avec soin cette expérience, qu'un courant d'air, qui n'a qu'une impulsion bien foible, & qui, en s'insinuant, se divise en une infinité de petits courans, lesquels s'affoiblissent encore en prenant toutes les directions possibles, soit capable, en écartant & en lacérant différentes parties liées & adhérentes entre elles, de s'ouvrir des routes nouvelles ou qui n'existoient pas auparavant, comme Ruysch le prétend, en voulant jeter des doutes sur cette expérience si contraire à son opinion: ce qui détruit encore plus ce soupçon, c'est que jamais je n'ai pû gonfler la rate, lorsque m'étant contenté de faire simplement une petite incision à la tunique, sans entamer la substance du viscère qu'elle couvre, j'ai soufflé avec beaucoup plus de force que dans l'expérience précédente, pour briser & lacérer la surface découverte de la rate & y faire pénétrer ainsi le courant d'air dirigé plus rapidement sur cette surface. Il est donc certain que l'expérience ne peut réussir que lorsque le corps même de la rate ayant été entamé en perçant en même temps la tunique, l'on a ouvert à l'air quelque cellule superficielle, par où il puisse passer librement dans toutes les autres qui communiquent avec celle-ci.

On ne sauroit aussi soupçonner que ces voies, qui donnent une si libre entrée à l'air dans toute la rate, ne soient que les bouches ouvertes de quelques vaisseaux proprement dits qui ont été coupés par la petite incision faite à la surface du corps de la rate, car ces vaisseaux ne pourroient être que

quelques branches capillaires; il n'y en a que de cette espèce à la superficie sur laquelle on fait la petite incision; & il est évident que l'air ne pourroit y pénétrer librement par bien des raisons, dont une seule me paroît suffir, c'est qu'il est impossible de gonfler, par le même moyen, un autre viscère où il n'y a point de cellules ou cavités particulières formées par la Nature.

L'existence des cellules de la rate me paroît donc très-bien établie par toutes ces remarques; j'y trouve aussi les preuves incontestables d'une communication générale & très-libre entre ces petites cavités, & une autre observation que je vais ajouter semble démontrer que ces cellules ont, avec les veines spléniques, une communication tout aussi libre que celle qui existe entre elles.

Toutes les fois que j'ai répété l'expérience précédente, j'ai vu que l'air qui gonflait toute la rate, s'échappoit en partie par la veine splénique, ce qui étoit marqué par une ondulation continuelle dans la portion de cette veine qui sort de la rate; & cette ondulation dépendoit de l'effet du courant d'air, qui étant obligé de traverser une partie du sang resté dans le trajet de cette veine, formoit différentes bulles qui se succédoient & s'échappoient continuellement; par conséquent la veine splénique & toutes ses ramifications communiquent aussi très-librement avec les cellules: on n'en sauroit dire autant de l'artère splénique; il ne paroît pas que l'air s'y insinue librement en faisant l'expérience précédente.

Ce qui prouve encore les deux points dont il est ici question, c'est que si je souffle par la veine splénique, je fais gonfler la rate & les cellules avec beaucoup de facilité, & sans être obligé de forcer le courant d'air. Si je souffle par l'artère, le volume de la rate ne se distend que plus imparfaitement, plus lentement; & par la résistance plus grande que j'éprouve en soufflant, je m'aperçois bien que l'air, parvenu aux dernières divisions des rameaux artériels, ne s'insinue dans les canaux veineux & dans les cellules, qu'après avoir passé par des filières infiniment petites. Ces filières sont sans doute les dernières

ramifications artérielles que nous découvrons dans la rate par l'injection, même sans ce moyen, & qui vont se confondre avec la substance pulpeuse. Apparemment l'air est transmis par ces artérioles directement & immédiatement dans les veines qui accompagnent par-tout les artères & leurs ramifications. Mais il est très-probable que cet air ne passe pas si directement dans les cellules par les mêmes voies, je veux dire qu'il n'y pénètre qu'après avoir d'abord enfilé la route des veines, d'où il s'insinue ensuite dans les cellules qui n'en sont que des espèces d'appendices d'un caractère tout-à-fait particulier, comme on l'a déjà vû, & qui ont avec elles des communications libres & ouvertes; de manière que ces cellules ne me paroissent être que les dernières sinuosités veineuses infiniment divisées & multipliées, & qui, dans la rate de l'homme & dans celle des animaux indistinctement, forment une organisation semblable. J'ai bien des raisons qui m'autorisent à penser ainsi; j'en dirai quelque chose plus bas: mais cette discussion entière qui a trait directement à l'examen de la circulation du sang dans la rate, & à la question de l'extravasation du sang dans les cellules spléniques, seroit déplacée ici, où il ne s'agit que de rechercher en général s'il y a des cellules dans la rate. Cet article sera traité dans le second Mémoire.

Jusqu'ici, tout ce que j'ai fait observer me paroît concourir à bien établir leur existence, en les considérant pourtant sous le point de vûe qui vient d'être indiqué: cependant l'autorité de Ruysch contre ce sentiment subsiste encore dans toute sa force; & sans doute elle mérite la plus grande attention, puisque les résultats des expériences de ce grand Anatomiste semblent directement opposés à ceux des observations précédentes, & conséquemment à l'opinion dont ils constituent les fondemens.

En comparant dans les Œuvres de Ruysch les descriptions & les figures qu'il nous donne des rates injectées, je vois en général que les plus petites artères ont reçu la matière de l'injection; mais cette injection étant parvenue à un certain terme, vrai-semblablement à ces endroits, où le diamètre des

vaisseaux commence à avoir le plus grand degré de diminution, elle ne peut aller au-delà & s'arrête: car par l'effet de la macération & de l'agitation dans l'eau, les vaisseaux injectés de la rate sont développés, les parties organiques pulpeuses, où l'injection n'a pû atteindre, se dissolvent & se fondent comme on l'a déjà vû, & les extrémités injectées des artérioles, lesquelles résistent à la macération, à cause de la matière solide & huileuse qui les remplit, qui les embaume & qui leur donne plus de corps, ne paroissent alors que des canaux tronqués, ou dont le fil & la continuation manquent & ont été retranchés. Les figures, les descriptions, les notes de Ruysch, & les expériences faites en conséquence, tout tend à établir cette vérité.

Il paroît donc en général que les artères spléniques ne sauroient être complètement injectées, par la méthode de Ruysch, jusqu'aux extrémités de leurs dernières divisions, ou du moins que, si cette injection pénètre jusqu'à ce terme, elle ne peut être portée plus loin, c'est-à-dire, s'infinuer jusque dans ces organes, qui paroissent également destinés dans l'opinion de Malpighi & de Ruysch à recevoir des extrémités des artères, avec lesquelles ils sont abouchés, une liqueur particulière, que ces artères y laissent suinter. C'est ici, en partie, la raison pourquoi l'injection ne rend pas sensibles les follicules pulpeux, ou plutôt les fait disparaître; & si, dans la rate injectée par la même méthode, nous ne découvrons pas aussi les cellules, il est évident, par la suite des détails précédens, que ce fait ne sauroit être admis en preuve contre leur existence: ce que l'on peut en conclure de plus positif ou de plus réel, est que la matière de l'injection ne passe pas mieux dans les cellules qu'elle ne pénètre dans les follicules pulpeux, & qu'ainsi la trace des cellules doit être pareillement détruite, & leurs petites cavités entièrement effacées.

Mais je me réserve à éclaircir encore plus tout ceci, par de nouveaux détails & par de nouvelles observations, sur-tout en traitant de la circulation du sang dans le corps de la rate.

Il s'agit maintenant de déterminer quelle est à peu près la figure & la capacité de ces cellules; si leurs parois sont minces

& membraneuses selon l'opinion de Malpighi, ou si elles sont formées par un tissu cotonneux très-fin ou une espèce de velouté.

L'examen de la rate soufflée & desséchée nous fait voir ces cellules sous la figure de polygones irréguliers; nous trouvons leurs parois minces, membraneuses, & leur cavité paroît plus grande que celle des vésicules pulmonaires, le poumon ayant été pareillement soufflé & desséché.

*Vinslow, exposé.
Anat. Traité du
bas-ventre.*

Une pareille observation a fait conclurre à Malpighi & à ses disciples, que les cellules sont formées par une expansion véritablement membraneuse, mais je pense que cette assertion n'est pas exactement bien fondée; elle porte sur une apparence qui ne me paroît pas représenter la Nature telle qu'elle est avant la préparation de la rate par le gonflement & le dessèchement.

*Monro, actes
de la Société
d'Edimb. tome
III, page 154.
édit. Franç.*

En effet, si, par une section transversale, je divise la rate en deux parties, & que j'en laisse macérer une dans l'eau en la pressant, en la comprimant, souvent & sans trop d'effort, entre les doigts, après un certain temps cette portion de rate diminue des trois quarts: je n'y observe plus que les principales ramifications des vaisseaux formant un réseau merveilleux; tout ce qui avoit le caractère pulpeux s'est fondu, pour ainsi dire, dans l'eau & y a passé, à peu près, comme un fluide épaissi ou coagulé qui auroit été redissous, & je ne trouve point les débris de ces toiles membraneuses de Malpighi, qui forment les cellules.

Or, il est certain que si l'expansion membraneuse & celluleuse existoit réellement, on la retrouveroit par ce procédé anatomique, ou plutôt on en observeroit les restes ou les fragmens d'une manière trop marquée pour les méconnoître; car les membranes, quelque degré de finesse qu'on leur suppose, ne sont pas capables de se fondre dans l'eau froide & de souffrir une sorte de dissolution en parcelles subtiles & presque imperceptibles, comme il arrive ici. Nous ne connoissons que les substances pulpeuses de la rate, du cerveau, & quelques autres qui soient susceptibles d'une semblable décomposition.

On peut préparer à peu près de même une rate entière

en faisant simplement une petite incision sur la surface avec la pointe d'un scalpel: tout ce qui est pulpeux sort peu à peu, par le moyen de légères compressions répétées; il ne reste que les vaisseaux plus solides ramifiés d'une manière prodigieuse, point de vestiges, point de fragmens de cellules membraneuses.

Il semble que ce fait pourroit seul nous montrer que les cellules spléniques ne sont pas membraneuses, & qu'il faut plutôt les considérer comme de petites cavités particulières, dont les parois ne sont formées que par la substance même pulpeuse de la rate.

Mais cette opinion, assez bien fondée comme on voit, recevra un nouveau degré de certitude, par une expérience dont je donnerai ailleurs le détail; elle me met à portée d'observer le caractère vraiment pulpeux de ces cellules, sans être obligé de les détruire, comme dans la préparation précédente.

Or, si les parois qui forment ces cellules & les séparent les unes des autres, sont pulpeuses, elles doivent, conformément à leur caractère, être beaucoup plus épaisses que les membranes ordinaires, car c'est-là le propre des vaisseaux & des substances pulpeuses en général, que Ruyfch, guidé par l'observation, caractérise toujours par ces expressions, *molles, succosæ, crassiores*.

Il s'ensuit que les cellules étant gonflées par l'injection de l'air, leur capacité augmente beaucoup par la dessiccation de leurs parois pulpeuses, qui s'éminent & deviennent tout-à-fait semblables à des membranes fines & transparentes. On juge donc mal du caractère, de la forme & de la capacité des cellules spléniques, en se contentant de les observer dans la rate souflée & desséchée.

Ceux-là sont donc beaucoup plus exacts, qui soutiennent que dans l'état naturel des parties, les cellules spléniques sont très-petites & presque imperceptibles; & si l'on ajoute ensuite que ces cellules sont formées par une espèce de duvet très-fin, épanoui dans tout le viscère, c'est qu'on y est conduit par l'inspection de la rate non préparée, ou simplement plongée dans l'eau bouillante, & qui réellement étant développée par

*Passim in
operibus.*

*Vinslow. expos.
Anat. Traité du
bas-ventre.*

le déchirement, offre le plus souvent cette apparence, comme je l'ai déjà fait observer; mais ceci n'est que le produit du déchirement ou de la décomposition de la substance pulpeuse, laquelle paroît d'ailleurs désignée par ce tissu cotonneux très-fin ou cette espèce de velouté.

Voilà les points généraux de l'histoire Anatomique de la rate que je m'étois proposé de traiter dans ce premier Mémoire; j'ai tâché de remplir mon objet, en recherchant d'abord quelles sont les parties organiques qui constituent ce viscère, en éclaircissant, autant qu'il m'a été possible, les doutes & les difficultés, en remontant à leurs sources, en démêlant les variations, les contradictions des Auteurs sur ces divers articles, en examinant, en comparant, en imaginant différens procédés anatomiques qui peuvent être employés dans ces recherches; en rapportant tout aux faits & aux observations.

Les nouveaux détails destinés à l'éclaircissement, au développement & à l'analyse de plusieurs faits intéressans, que je n'ai pu encore présenter que d'une manière trop générale, seront exposés dans un second Mémoire avec les autres articles énoncés; & ce n'est qu'après toutes ces recherches que j'oserai peut-être hasarder mon sentiment sur le principal usage de la rate dans l'économie animale.



M É M O I R E

S U R L A

LONGITUDE DE L'ABBAYE S^t MATTHIEU.

Par M. DE THURY.

16 Mars
1754.

LES peines & les précautions que nous avons prises pour porter la Géographie de la France au plus haut point de sa perfection, sembloient devoir nous mettre à l'abri de tous les soupçons qu'on pourroit avoir de l'exactitude d'un Ouvrage que nous avons commencé depuis vingt années, & que nous continuons avec le même zèle & la même exactitude : il semble cependant que l'on cherche à répandre des nuages sur les choses les plus claires & les plus connues ; & ce n'est qu'avec peine que je me vois forcé à relever des erreurs prétendues, qui, bien loin de faire tort à notre Ouvrage, contribueront plutôt à en prouver l'utilité & la perfection.

L'on vient de publier, dans la traduction des Tables de la Lune de M. Halley, une nouvelle détermination de la longitude de l'Abbaye Saint-Mathieu, fondée sur une observation que nous avons faite dans cette Abbaye ; d'où il résulte que la longitude de ce lieu est $0^h 25' 25''$; enfin dans la dernière assemblée l'on a rendu compte d'un calcul de M. Kerenstréet, qui donne la longitude de cette abbaye la même, de $0^h 25' 25''$. Or, dans la Carte de nos triangles que j'ai publiée, j'ai fixé la longitude de cette Abbaye, à $0^h 28' 23''$, ou de $7^d 7' 25''$: ainsi voilà 3 minutes de temps, ou 45 minutes de degré entre ces différentes déterminations. Si l'erreur est de notre côté, il s'ensuit que toutes les observations, faites par M.^{rs} de l'Académie sur les côtes de France, sont fautives, que nous nous sommes trompés de 28000 toises, ou de près de 14 lieues sur la distance de Saint-Mathieu à Paris ; que M.^{rs} Picard & de la Hire, qui ont déterminé la longitude de Brest, de 0^h

27' 34", par deux observations qui diffèrent entre elles de 3 secondes de temps, se sont trompés de 3 minutes de temps dans leurs observations, puisqu'ils trouvent la longitude de Brest plus grande de 2 minutes que celle de Saint-Mathieu, tandis que l'on sait que cette Abbaye est à l'occident de Brest, de 4 ou 5 lieues; enfin, si nos déterminations & celles de M.^{rs} de l'Académie sont vraies, l'on pourra juger quel fondement on peut faire sur les observations des éclipses de Soleil ou de Lune, en employant l'erreur des Tables pour suppléer à des observations correspondantes. Je profite avec plaisir de cette occasion, pour mettre l'Académie en état de juger de la perfection de notre Ouvrage & de la précision qu'elle peut attendre des observations de la Lune pour les longitudes: je vais lui exposer en peu de mots les moyens qui ont été mis en usage pour déterminer la position de Brest & de l'Abbaye S.^t Matthieu.

La distance de Saint-Mathieu à la méridienne, résulte de deux suites de triangles, qui, partant de la méridienne de Paris, vont se réunir à Brest. Par la première suite, nous avons trouvé la distance de Brest à la méridienne, de 259277: & par la seconde, de 259337, avec une différence de 60 toises entre les deux résultats. Ayant prolongé les triangles jusqu'à Saint-Mathieu, nous avons calculé la distance de cette Abbaye à la méridienne, de 270000 toises.

Pour vérifier nos opérations, nous avons mesuré quatre bases, la première à Granville, la seconde à Brest, la troisième à Saint-Pol-de-Léon, & la quatrième à Guérande: nous avons remarqué quelque légère différence dans le résultat de ces bases avec les mesures actuelles. J'exposai alors à l'Académie les soupçons que j'avois sur la base de M. Picard; ils se sont trouvés fondés dans la suite, & l'on peut juger de la précision avec laquelle nous avons opéré, puisque nos opérations ont servi à reconnoître l'erreur d'une base qui, elle-même, devoit servir à les vérifier.

La distance de Brest à la méridienne de Paris, constatée par trois mesures différentes, jointe à la détermination de la longitude de cette ville, par M.^{rs} Picard & de la Hire, pouvoit

être employée très-utilement pour reconnoître la grandeur des degrés sur le parallèle de Paris; & en effet, ayant calculé la distance de Brest à la méridienne, résultant de l'observation de ces Astronomes, dans l'hypothèse de la Terre sphérique, de 261364, la différence à celle que nous avons trouvée par les triangles de 259277, en prenant un milieu, étoit de 2087 toises, qui répondent environ à 12 secondes d'heure, ainsi l'allongement de la Terre qui en résultoit n'étoit fondé que sur une quantité de 12 secondes, que l'on pouvoit attribuer à l'erreur de l'observation, comme nous l'avons fait remarquer, & nous n'en n'aurions tenu aucun compte sans l'estime que nous avons pour les Astronomes qui en étoient les auteurs. Nous avons encore trouvé une preuve de l'exactitude de nos opérations dans la latitude de Brest, que nous avons déduite de nos triangles, de $47^{\text{d}} 13' 2''$, plus petite seulement de 8 secondes que celle que les mêmes Astronomes avoient déterminée de $47^{\text{d}} 13' 10''$. Après tous ces détails je laisse à l'Académie à juger si la détermination de Saint-Matthieu, confirmée par les observations des plus grands Astronomes, peut souffrir quelque difficulté.

L'observation dont on a fait usage pour combattre cette détermination, est une éclipse de Soleil que nous avons observée à Saint-Matthieu: l'on sent que j'en aurois fait usage si je l'avois crue d'une précision suffisante pour vérifier un point aussi bien connu que celui de l'Abbaye Saint-Matthieu. Je ne pouvois espérer qu'une seule observation, faite à la hâte, pût entrer en comparaison avec celles de M.^{rs} Picard & de la Hire, qui ont observé à Brest depuis le 10 Septembre 1679 jusqu'au 28 du même mois; qui, par une suite d'observations de hauteurs correspondantes des Étoiles & du Soleil, faites pendant dix-huit jours, s'étoient assurés de la marche de leurs pendules; enfin qui n'avoient rien négligé pour remplir l'objet de leur voyage; avec des mesures trigonométriques qui avoient été exécutées avec les meilleurs instrumens & par les Astronomes les plus exercés: d'ailleurs persuadé comme je le suis qu'on ne connoîtra jamais l'erreur des Tables avec une plus grande

précision que celle que l'on remarque entre les observations des plus grands Astronomes, je n'ai point voulu entreprendre un calcul dont je n'attendois point une précision suffisante pour confirmer les autres voies que j'avois prises pour parvenir au même but. Je rendrai compte incessamment à l'Académie d'un Ouvrage que j'ai fait, où je rapporte toutes les observations de la Lune, faites à l'Observatoire depuis son établissement, & comparées à celles de M. Halley & des autres Astronomes, & je serai voir, par expérience, que les résultats des observations faites le même jour, diffèrent souvent entr'elles de plusieurs minutes: or, je demande quelle sera l'erreur des Tables qu'il faudra supposer? J'invite M.^{rs} les Marins, & principalement M. de Kerenstreet, à vérifier la position de Brest & de Saint-Mathieu, par telle méthode qu'il jugera à propos; il la trouvera un peu plus petite que celle que je publie aujourd'hui, à cause de l'aplatissement de la Terre, mais la différence n'ira jamais qu'à un tiers de minute, & il lui sera glorieux de découvrir une erreur aussi importante pour la Géographie, faite par M.^{rs} Picard & de la Hire, les plus exacts Astronomes de l'Académie, & je lui aurai, en mon particulier, une véritable obligation, n'ayant jamais eu d'autre objet dans le Travail que j'ai entrepris que de chercher le vrai sans aucune partialité & de contribuer au bien du Commerce & de la Navigation, en procurant au Public une Carte dont tous les points seront déterminés géométriquement.

En attendant que je publie mes observations, je rapporterai ici quatre observations correspondantes de la Lune, faites par M.^{rs} Halley & le Monnier, & rapportées dans les Tables nouvellement imprimées.

Voy. pages
267 & 279

1. ^{re} Août 1736. Erreur des Tables selon M. Halley.	— 5' 34"
Selon M. le Monnier.....	— 4. 50
Différence	0' 44"
18 Octobre. M. Halley.....	— 0' 22"
M. le Monnier.....	— 3. 17
Différence	2' 55"

Gg ij

236 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

8 Février 1737. M. Halley.	+ 0' 35"
M. le Monnier.	— 0. 40
Différence.	<u>1' 15"</u>
11 Mars. M. Halley.	— 0' 42"
M. le Monnier.	— 1. 34
Différence.	<u>0' 52"</u>

Il est bon de remarquer que ces observations ont été faites au méridien; circonstance la plus favorable pour déterminer le lieu de la Lune: cependant l'on remarque une différence de 2' 55" entre l'erreur des Tables en 1736. Selon ces deux Astronomes, une pareille erreur est suffisante pour produire toute la différence que l'on trouve dans la longitude de Saint-Mathieu.

